

Circular N.º 3

Abril de 1947

Intercâmbio

A Prática da Concentração do Latex

POR

A. WISNIEWSKI e R. C. ROHNELT



INSTITUTO AGRÔNOMO DO NORTE
BELEM — ESTADO DO PARÁ
BRASIL

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

Ministro — Dr. DANIEL DE CARVALHO

CENTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISAS AGRONÔMICAS

Diretor Geral — Dr. WALDEMAR RAYTHE DE QUEIROZ E SILVA
SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS

Diretor — ALVARO BARCELLOS FAGUNDES, Ph. D.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO NORTE

Diretor — FELISBERTO CARDOSO DE CAMARGO, Agrônomo

SECÇÕES TÉCNICAS

Melhoramento de Plantas e Experimentação	Especificação
George O' Neill Addison, Agr. — Chefe.....	Genética
F. Teixeira Alves, Agr.....	Citologia
Rosendo M. Tavares, Agr.....	Genética
Milton Albuquerque, Agr.....	Experimentação
Rubens R. Lima, Agr.....	Experimentação
Biologia	
João Murça Pires, Agr. Resp. pela Chefia...	Botânica
George Black, B. A.....	Botânica
Ana Nogueira Ferraz, Desenhista.....	Desenho técnico
Harald Sioli, Ph. D.....	Limnologia
Bento Dantas, Agr.....	Fitopatologia
Orion Nina Ribeiro, Agr.....	Fitopatologia
Ricardo Froes.....	Botânica
Química	
Walter B. Mors, B. Q.....	Química
Gerson P. Pinto, Q. I.....	Óleos e gorduras
Derson Almeida, Q. I.....	Alcaloides
Expansão Econômica	
F. C. Camargo, Agr. - Chefe.....	Economia
H. G. Sorensen, M. S. Colaborador (USA)....	Economia
Rui F. Malta, Agr.....	Economia
Tecnologia da Borracha	
Alfonso Wisniewski, Q. I.....	Borracha
Roberto C. Röhnelt, Q. I.....	Latex
Biblioteca	
Paulo Plínio de Abreu, Bch. D. Chefe.....	Biblioteconomia
Yolanda F. Ribeiro.....	Biblioteconomia
Zuila O. Mota.....	Biblioteconomia
Estações Experimentais	
Porto Velho (Guaporé) — Edgar Cordeiro, Eng. Agr.....	
Belém — J. Jacob Höelz, Agr.....	
Secretaria	
Luiz Lopes de Assis — Contador.....	
Newton Sampaio — Enc. Material.....	
Colaboradores	
Adolfo Ducke — Naturalista (Serv. Florestal)	
Michael H. Langford, Ph. D. (U. S. Dept. Agr.)	
Richard Evans Shultes, Ph. D. (U. S. Dept. Agr.).....	

Circular N.º 3

Abril de 1947

Intercâmbio

A Prática da Concentração do Latex

por

A. WISNIEWSKI e R. C. ROHNELT



INSTITUTO AGRÔNOMICO DO NORTE
BELEM — ESTADO DO PARÁ
BRASIL

A presente publicação trata da concentração do latex pelos processos físico-químico e mecânico.

Especial atenção é dada a um excelente agente cremante já com larga aplicação no Vale do Amazonas, o pó obtido pela pulverização das sementes de jutaí (*Hymenaea parvifolia* Huber).

A concentração mecânica do latex é discutida à base de estudos feitos com uma separadora-centrífuga Le Laval, modelo L-772.

O trabalho é meramente descritivo pouco ou nada de novo apresentando, servindo antes de guia para o pequeno produtor de crême na Amazônia Brasileira.

Não se discutem as vantagens e desvantagens de ambos os processos bem como a qualidade dos produtos — creme e latex concentrado.

I — PARTE

Capítulo 1 — O LATEX E SUAS PROPRIEDADES.

Capítulo 2 — PRESERVAÇÃO E PRESERVATIVOS DO LATEX.

- a) Amônia como preservativo.
- b) Outros preservativos.
- c) Agentes antissépticos.

II — PARTE

Capítulo 1 — OPERAÇÕES PRELIMINARES COM VISTAS A PRODUÇÃO DO CREME OU DO CONCENTRADO.

Capítulo 2 — O LATEX NO POSTO DE MANUFATURA DO CREME OU DO CONCENTRADO.

Capítulo 3 — TEORIA DA CONCENTRAÇÃO E DA CREMAGEM.

Capítulo 4 — O PROCESSO DA CREMAGEM POR MEIO DO JUTAF.

- a) O agente cremante.
- b) Aparelhagem necessária.
- c) A técnica da cremagem.

Capítulo 5 — CONCENTRAÇÃO MECÂNICA.

- a) Instalação.
- b) A técnica da concentração.

Capítulo 6 — PADRONIZAÇÃO DO CREME.

Capítulo 7 — EMBALAGEM E EXPEDIÇÃO DO CREME.

- a) Preparo da massa de revestimento.
- b) Revestimento dos tambores.

III — PARTE

Capítulo 1 — PREPARO DE SOLUÇÕES.

- 1) Preservativos.
- 2) Agente cremante.
- 3) Solução para lavar vasilhames.

Capítulo 2 — TESTES E ANÁLISES.

- 1 a) Determinação do conteúdo de borracha seca.
- 1 b) Determinação do conteúdo de borracha seca pelo lactômetro.
- 2 a) Determinação de sólidos totais.
- 2 b) Método para determinação rápida de sólidos totais e D. R. C.
- 3 a) Determinação do conteúdo de amônia.
- 3 b) Determinação da concentração de amônia em solução.
- 3 c) Determinação da concentração de amônia em solução por meio de densímetros.
- 4 a) Coloração do creme ou do latex.
- 4 b) Odor.
- 4 c) Estabilidade.

APÊNDICE.
BIBLIOGRAFIA.

I — PARTE

CAPITULO 1

O LATEX E SUAS PROPRIEDADES

O latex de seringueira apresenta-se como um líquido de coloração branca podendo, às vezes, em função de muitos e complicados fatores, tomar coloração mais ou menos amarela.

Quando, simplesmente examinado, sem auxílio de métodos físicos ou químicos, parece ser uma substância de composição homogênea. A análise química, todavia, revela a presença de inúmeros componentes orgânicos e inorgânicos dando-lhe, assim a característica de substância extremamente complexa na sua composição.

O principal componente do latex, aquele exatamente que faz com que o mesmo seja tão precioso e tão indispensável na vida moderna, é o hidrocarboneto de formula $(C_5 H_8)_n$ — quimicamente, um polímero do isopreno.

Além deste hidrocarboneto, encerra o latex na sua composição outros componentes em proporção diminuta alguns dos quais desempenhando importantíssima função nos processos de preparação da matéria prima e de produtos manufaturados de borracha.

Assim, a presença de compostos orgânicos quaternários — as proteínas — de ácidos graxos livres e combinados, de ácidos resínicos, de açúcares, de quebrachitol, de compostos inorgânicos, fosfatos, compostos de cálcio, magnésio, sódio e potássio, traços de ferro manganês e rubídio, silício e enxofre combinado — a presença de toda essa gama de matéria diferente do hidrocarboneto e que no entanto faz parte integrante do latex, não podendo ser chamada, assim, de "impureza", deve ser levada sempre na devida consideração quando pretendemos manufaturar a borracha crua ou o latex concentrado, que são os dois tipos básicos da matéria prima sobre os quais assenta toda a indústria moderna de artefatos de borracha.

Vários autores determinaram a composição química do latex (1)

<i>Autor: — Beadle, Stevens</i>	<i>Scott</i>	<i>Bamber</i>	<i>IAN. *</i>
Água 60,60%	52,3%	55,1%	69,12%
Hidrocarboneto. . . 33,99%	37,3%	41,3%	26,39%
Proteínas. 2,03%	2,7%	2,1%	1,11%
"Resinas". 1,65%	3,4%	0%	1,24%
Cinzas. 0,70%	0,2%	0,4%	0,44%
Assucares. 1,50%	4,2%	0,4%	—
Indeterminados. . . —	—	—	1,70%

No termo "resinas" estão englobados todos os compostos soluveis em acetona entre os quais figuram os ácidos graxos e seus ésteres. As "cinzas" abrangem os constituintes inorgânicos do latex.

Será cômodo dividirmos todos os componentes do latex em dois grupos: — um abrangendo os componentes que, quando separados, se apresentam sólidos e a água formando o segundo grupo.

Vejamos rapidamente, de que modo os constituintes do primeiro grupo se acham dispersos no meio aquoso, formando o latex. Se passarmos o latex através de um papel de filtro ou através de uma placa de porcelana porosa, constataremos não haver separação dos constituintes do latex.

Aparentemente, pois, o latex forma uma solução de substâncias sólidas em água, tal como uma solução de açúcar ou sal comum em água.

No entanto, se tomarmos de um vaso de vidro aberto nas duas extremidades e fecharmos a inferior com uma membrana de colódio mergulhando o vaso em outro, contendo água; (fig. 1) se, em seguida, levarmos com cuidado certa porção de latex ao interior do primeiro vaso, verificaremos um fenômeno surpreendente.

Uma parte dos constituintes do latex se separa formando uma solução em água no vaso maior, passando, assim através da membrana de colódio, enquanto que, o latex permanecerá no vaso menor com o mesmo aspecto, aparentemente sem modificação. É que as partículas do hidrocarboneto da borracha

(*) — Latex preservado.

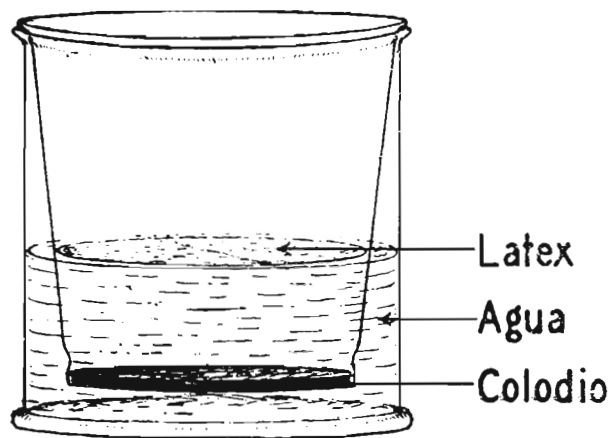


Fig. 1

ao lado de outros constituintes orgânicos, componentes do latex, têm a propriedade de passar através do papel de filtro comum mas ficam retidas por membranas de certas substâncias como o colódio. Os corpos que, quando dissolvidos num líquido têm a propriedade de passar através de membrana de colódio, formam uma solução verdadeira e os que não apresentam tal propriedade se dizem formar uma pseudo-solução, ou solução coloidal.

No latex de seringueira, pois, há componentes dissolvidos nágua, formando uma verdadeira solução: — os assucares, os fosfatos, os sais de potássio, sódio, etc., e, os componentes que formam uma solução coloidal entre os quais se encontra o próprio hidrocarboneto da borracha.

Temos definido, pois, um fato fundamental para o nosso desenvolvimento futuro!

No latex as particulas de borracha acham-se suspensas no meio aquoso, formando uma solução coloidal.

Se mergulharmos um pedaço de borracha crúa nágua, este sempre sobrenada por ser menos denso do que a água, tal como acontece com muitas especies de madeira, com a cortiça, etc..

Como explicar, pois, que a borracha sendo menos densa do que a água (um volume de água pesa mais do que um similar de borracha), não separa na superficie do latex deixado em repouso, como acontece com uma mistura de água e óleo?

Antes de responder tal pergunta, imaginemos que estamos observando uma gota de latex ao microscopio.

Constatamos um fato muito curioso. As particulas do hidrocarboneto da borracha ao contrário do que aparentam quando vistas a olho nú, não se encontram em repouso, mas dotadas cada uma delas de vigoroso movimento em zig-zag. (Fig. 2), chamado movimento Browniano.

Este movimento à primeira vista contrariando as leis da Termodinâmica compreende-se admitindo que as moléculas d'água, isto é, as menores particulas d'água que podem existir, encontram-se em agitação constante batendo continuamente contra as particulas também muito pequenas da borracha no latex imprimindo a elas tal extranho movimento. E' exatamente devido aos choques constantes e continuos de muitos milhares de moléculas do meio dispersivo, neste caso da água, que as particulas ou melhor dito as miscelas da borracha não podem separar-se na superficie do latex, cumprindo a lei das densidades.

Se pudermos, pois, fazer cessar ou diminuir, até certo ponto, o efeito d'êste bombardeio das moléculas da água contra as miscelas da borracha dispersas, estas tenderão, evidentemente, a seguir a lei das densidades, separando-se na superfície do meio, por serem mais leves do que a água.

Veremos mais adiante, que a concentração do latex, entre outros nada mais é do que a consequência da diminuição do movimento Browniano das miscelas de borracha, por efeito do que ellas naturalmente se separam.

Suponhamos, por fim, o seguinte dispositivo.

Um tubo de vidro recurvado em "U" (fig. 3), com certa porção de latex dentro, isto é, não preservado, no qual estão mergulhadas duas pequenas hastes de platina ligadas respectivamente aos dois polos de um gerador de electricidade (um acumulador). Fechemos o circuito. Dentro de pouco tempo poderemos observar um depósito mais ou menos espesso de borracha envolvendo uma das hastes, aquella exactamente que está em contacto com o polo positivo do gerador.

Este fenómeno demonstra que as miscelas de borracha no latex estão carregadas electricamente, sendo a carga negativa já que a coagulação se processou no electrodo positivo. A migração das miscelas pode ser nitidamente vista, pela observação de uma gota de latex sob ação de um campo eléctrico, através de microscopio.

A constatação de que as miscelas de borracha estão electricamente carregadas e que a carga é negativa reveste-se de importância capital e teremos oportunidade de nos referir á mesma quando tratarmos dos preservativos.

Já que falamos nas miscelas do hidrocarboneto da borracha dispersas formando o latex e que tais miscelas podem ser vistas através de microscopio, pergunta-se de que ordem de grandeza são elas e que forma possuem?

Ao se observar uma gota de latex diluido em água através de microscopio com relativamente pequeno aumento já será possível ver minúsculos pontos dotados de agitado movimento — as miscelas de borracha. Se fizermos crescer o número de aumentos e, finalmente se observarmos a mesma gota através de ultra-microscopio, podemos constatar que o número de particulas observadas sera cada vez maior, significando isto, pois, que, as miscelas contidas numa gota de latex não possuem um tamanho uniforme mas as suas dimensões variam entre limites mais ou menos grandes. Com efei-

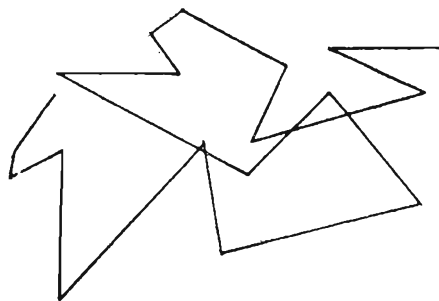


Fig. 2

to, Hauser (2), cita o diâmetro das miscelas de borracha como variando entre os limites 0,0005 Mm. — 0,003 Mm. (0,5 a 3 microns) para latex extraído do tronco de uma árvore de 15 anos. De um modo geral, quanto mais nova fôr a árvore menores serão as miscelas. Também verificou-se que o latex das partes verdes da árvore (folhas, frutos), contém partículas menores do que o das partes lenhosas (raízes, tronco e ramos). Verifica-se, assim, que o latex é um sistema disperso heterogeneo ou em termo técnico, é um sistema polidisperso, o que quer dizer que o tamanho das partículas é variavel num mesmo latex.

Quanto a forma das miscelas, constata-se por meio de microfotografia que, para latex de *H. brasiliensis* ou seringueira comum, a forma é a de uma pera.

Vimos, até aqui, que a composição do latex de seringueira é assás complexa, contendo além da borracha e da água, uma série grande de outros constituintes orgânicos e inorgânicos. Vimos em seguida que a água e as partículas de borracha, formam um sistema polidisperso. Abordamos algumas das propriedades das partículas de borracha: — carga elétrica, movimento Browniano, forma e tamanho das miscelas.

Vejamos em seguida, que relação existe entre as partículas de borracha e os demais constituintes do latex normal.

E' facil provar que uma boa parte dos constituintes diferentes da borracha, acham-se dissolvidos no latex. Estes podem ser, com relativa facilidade, separados e, de um modo geral, na borracha crúa eles não figuram senão em proporções ínfimas. Outros há, porém, que, são extremamente difíceis de serem separados e parece fazerem parte integrante da miscela da borracha na fase dispersa (em forma de latex) ou na borracha crúa sólida (após coagulado o latex).

Tão intimamente ligados ao hidrocarboneto se acham ditos constituintes que a obtenção do hidrocarboneto da borracha puro para fins científicos (a borracha técnica não é o hidrocarboneto puro), tem sido problema de difficil solução.

Com efeito, após os estudos de Hauser é lícito admitir uma miscela de borracha no latex como sendo formada de 3 camadas distintas:

- 1) — Uma camada externa formada de proteínas.
- 2) — Uma camada de borracha sólida.
- 3) — Uma terceira e última camada formada de um líquido viscoso — borracha.

A fig. 4 representa esquematicamente uma particula de borracha.

Verifica-se assim que, efetivamente, uma miscela da fase dispersa do latex é composta de borracha e proteína. E que, ao tentarmos separar o hidrocarboneto da borracha puro, teremos de destruir as miscelas, obtendo um produto que já não tem as mesmas propriedades da boracha crúa.

Os latices de seringueira são extremamente variáveis com relação a proporção dos seus constituintes. Em relação ao seu constituinte principal — a borracha — tal variação póde ir de 8 até 50%. Isto é, um latex póde conter desde 8% até 50% de borracha sólida. Tal variação é função de causas multiplas. A idade da planta influe. As plantas novas produzem latex mais diluido. O estado da árvore influe. As árvores, nos primeiros dias de corte produzem latex muito concentrado (40 - 50%), decrescendo em seguida até atingir um limite. O sólo e o clima influem. E' sabido que os seringais da Amazônia de terras baixas e inundáveis produzem latex mais diluido (entre 20 e 30%), enquanto que o dos seringais dos altos rios, de terras firmes, produzem latex mais concentrado em borracha (30 - 45%). O sistema de corte da árvore influe. Uma árvore com uns 25 - 30 anos, em terra alta, após um ano de descanso produziu nos primeiros 3 dias de corte, latex com um conteudo de borracha de 46%. Tal percentagem foi decrescendo em seguida, até 32 - 31%, quando se manteve sensivelmente constante. As condições meteorológicas influem. O periodo das chuvas no vale do Amazonas coincide com o mais baixo conteudo em borracha sêca. E' usual suspender o corte das árvores nos meses de maior quêda pluviométrica. Como média de 200.000 árvores cortadas em Fordlandia, o mês de mais chuva produziu um latex com um conteudo de borracha de 22%, enquanto que no periodo mais sêco tal concentração eleva-se a 35%.

E, naturalmente, além das influências externas sôbre as proporções dos constituintes do latex, o carater genético é outro fator extremamente importante. Há árvores dotadas de capacidade natural de produzir muito latex com elevado conteudo em borracha sêca. Outras há que produzem pouco, outras produzem quantidades boas mas com conteudo em borracha baixo. O que se verifica em relação à seringueira é o mesmo que em relação a uma vaca leiteira. Há vacas que dão leite gordo, outras dão leite magro. Umas são pouco produtivas outras boas de produção.

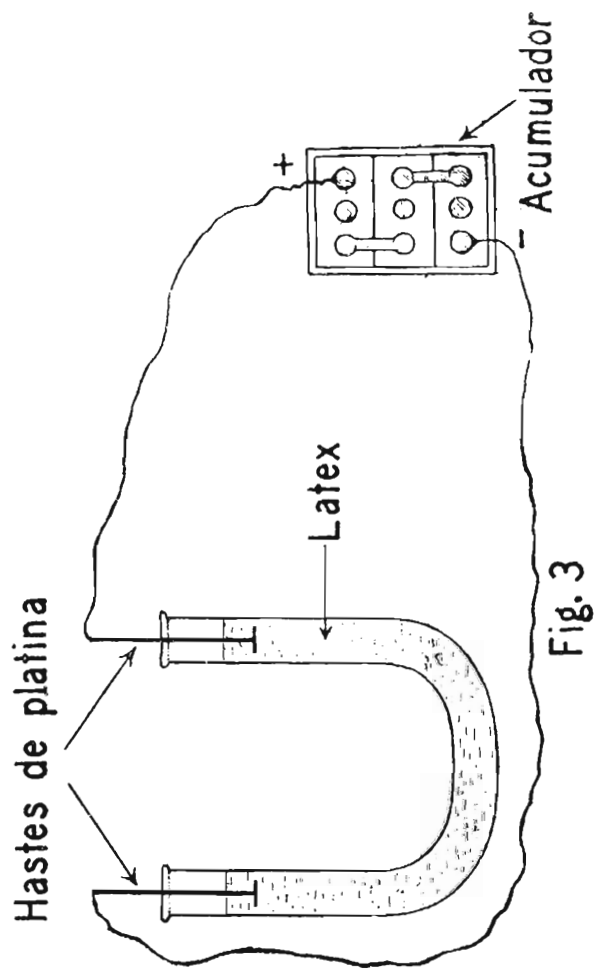


Fig. 3

Focalizamos todas estas variações para tornar claro e compreensível que tanto na manufatura do latex concentrado como na da borracha sólida, não se pode estabelecer regras fixas, tal como acontece com uma bôa cozinheira quando prepara um delicioso pudim que adiciona tantas chicharas de tal ingrediente e tantas colheres deste outro. No preparo da borracha — matéria prima — em qualquer das formas, sólida ou em forma de latex concentrado, é necessário antes de tudo, conhecer a concentração do latex, isto é, a quantidade de borracha e a de água existentes, para, em função destes dois componentes principais, calcular as quantidades exatas dos diversos agentes coagulantes ou cremantes a adicionar.

CAPITULO 2

PRESERVAÇÃO E PRESERVATIVOS DO LATEX

O latex de *H. brasiliensis* depois de colhido, em poucas horas, sofre profundas modificações. Por ação do micro-organismos e de fermentos naturais (enzymas), rapidamente se inicia uma fermentação com desenvolvimento de forte cheiro putrefato em resultado do que haverá a coagulação espontânea. E' necessário, pois, adicionar algum ingrediente que previna tal coagulação, especialmente quando o latex deva ser submetido a tratamentos posteriores com vista e elaboração do creme ou do latex concentrado.

Vimos, no capítulo precedente, que as mistelas de borracha dispersas no latex, estão carregadas eletricamente sendo negativa a sua carga.

Nestas condições, a tendência das mesmas é a de permanecerem separadas e suspensas no latex, salvo modificações na sua estrutura, tal como se verifica por ação de micro-organismos na coagulação natural. Mas, supondo-se o caso ideal em que nenhuma transformação ocorresse; neste caso o latex permaneceria indefinidamente sem sofrer coagulação, pois a coagulação nada mais é do que a reunião de todas as mistelas de borracha, formando um flóco ou um coágulo sólido; sabemos, no entanto, que as mistelas de borracha carregadas com electricidade do mesmo nome se repelem, não havendo possibilidade assim de haver coagulação. Mas, os fenómenos não se passam no latex com tanta simplicidade. E' que os açucres por fermentação vão produzindo ácidos. A camada protetora de proteína que envolve as mistelas sofre ação de decomposição de enzymas e com isto, sobrevem o desequilíbrio, a neutralização das cargas elétricas e há coagulação. Se adicionarmos, pois, ao latex fresco, recém-colhido, um in-

gradiente tal que evite a ação de fermentação dos micro-organismos, ao mesmo tempo que aumente a carga elétrica negativa das miscelas, poderemos preparar, assim, um latex estável que permanecerá nesta forma indefinidamente. Tais ingredientes felizmente são conhecidos, de uso muito extensivo e chamados de *preservativos*.

Os preservativos hoje empregados, de acordo com a sua ação, pertencem a duas categorias:

- 1) — Os que agem principalmente pelo seu poder anticoagulante.
- 2) — Os que possuem propriedades, principalmente, antissépticas, germicidas.

Devemos mencionar aqui, ainda, uma terceira classe de substâncias chamadas, às vezes e impropriamente de preservativos. Referimo-nos aos coloides protetores. Os coloides protetores não impedem a decomposição do latex, sendo eles próprios corpos orgânicos que em geral sofrem ação de fermentação e decomposição. A sua ação estabilizante do latex se estriba em que quando dissolvidos n'água formam uma solução coloidal, sendo as suas miscelas fortemente carregadas com electricidade negativa. Numa suspensão de coloide protetor em mistura com latex, as miscelas daquele vão se depositar (adsorver), na superfície das miscelas da borracha aumentando-lhes, assim a carga elétrica negativa, e, consequentemente, elevando a estabilidade do latex. Sendo os coloides protetores compostos geralmente passíveis de sofrer decomposição por ação de bacterias, a sua ação só é eficaz em presença de fortes germicidas (fenóis, por exemplo). Pertencem à classe dos coloides protetores: — diversos sabões, óleos sulfonados, gomas e várias proteínas.

Os coloides protetores só são empregados na manufatura de latices especiais que fogem ao escôpo da presente publicação.

Até hoje, ainda não se conhece um agente cem por cento estabilizante (anticoagulante) e ao mesmo tempo cem por cento antisséptico.

O que mais se aproxima desta condição é a amônia.

a) *Amônia como preservativo.*

A amônia gazoza ou amoniaco líquido (solução do gaz amônia em água), possui poderosas propriedades anticoagulantes e sob certas condições age também, até certo ponto, como antisséptico, razão pela qual é hoje o preservativo preferido e com largo emprego. Sendo gaz, pode ser facilmente expulso do latex por ocasião da manufatura dos artefactos

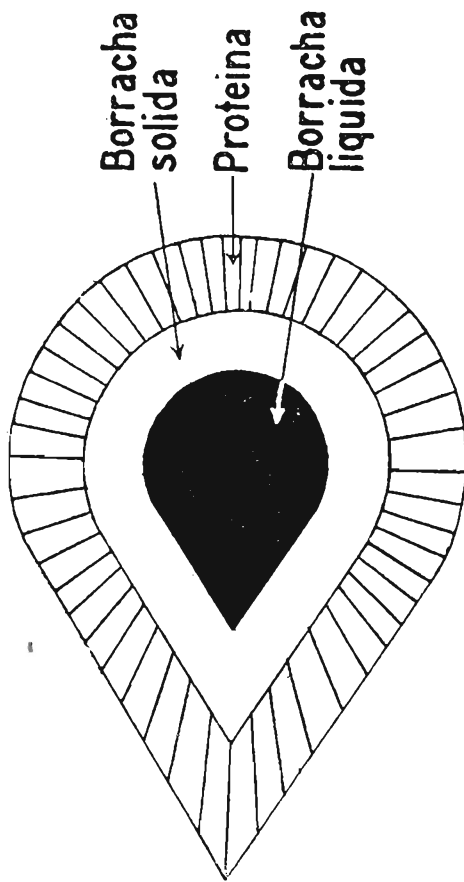


Fig. 4

de borracha, além de ser inócuo, sem ação deléteria sobre os mesmos. Essas nítidas vantagens compensam de longe o seu emprego apesar de pequenas dificuldades no manuseio da mesma.

Pergunta-se, agora, qual a proporção conveniente capaz de prevenir a coagulação do latex durante um tempo longo? Dissemos *proporção conveniente* isto é, uma proporção tal que seja a estritamente necessária para preservar evitando excesso que além do encarecimento inútil do latex preparado acarreta desvantagens e dificuldades na manufatura de certos produtos. E, por outro lado, que seja a proporção suficiente para preservar sem riscos de coagulação durante um tempo longo bastante até que seja o latex consumido.

Muitas experiências se fizeram em resultado das quais chegou-se a seguinte conclusão definitiva: — *Tratando-se de latex, 0,7% de amônia anidra (em forma de gaz) é a proporção suficiente e conveniente para preservá-lo, por tempo quasi que indefinido.* ⁽¹⁾

E' conveniente não esquecer que a amônia sendo gaz póde volatilizar-se e, em pouco tempo, a proporção de 0,7% adicionada póde efetivamente ser diminuída de muito. E' de mister, pois, afim de reduzir ao minimo tais perdas, conservar o latex em vasilhame bem fechado. Como porém, mesmo com esta precaução haverá outras perdas minimas mas sempre capazes de afetar a estabilidade do mesmo, é bôa prática ao envés de 0,7%, adicionar algo mais, uma quantidade entre 0,7 e 0,8%, seja 0,75%, ficando assim, compensadas as perdas que porventura apareçam.

Tratando-se de creme ou latex concentrado (), a quantidade minima necessária é de 0,5% de amonio. E' usual adicionar 0,65% para compensar eventuais perdas.*

A amônia, dissemos, pode ser empregada quer como gaz quer dissolvida nágua.

A vantagem de emprega-la na forma gazoza estriba-se em que o latex não sofre diluição. Em compensação, será necessário agitar vigorosamente com uma espatula de madeira, durante todo o tempo em que houver borbulhamento do gaz no latex. *Isto deve ser feito para evitar coagulação local do latex por ação desidratante da mesma.* E' sabido que a amônia em forma de gaz é muito e facilmente solúvel nágua, formando com a mesma o hidroxido de amonio. Uma porção

(*) — Dá-se o nome de creme ao produto obtido por cremagem físico-química adicionando agentes cremantes. A designação de latex concentrado é mais conveniente ao produto obtido por meios mecânicos.

de gaz, encontrando-se no latex, combina-se com a água do mesmo, havendo, portanto, uma desidratação local por efeito do que as partículas de borracha se agregam precipitando em forma de coágulo. Ao adicionar amônia ao latex, convém nunca perder de vista tal fenómeno. *A agitação constante e vigorosa do latex, prevenirá as coagulações locais.* Tratando-se de amoníaco líquido, em solução, a probabilidade de haver coagulação local é menor, não sendo por isso dispensável a agitação. Outro fator importante é a homogenização do latex amoniacal. Se, mediante uma vigorosa agitação não fizermos com que a amônia entre em contacto íntimo com a totalidade do latex, correremos riscos de perder o mesmo por coagulação, apesar de termos adicionado a proporção correta de amônia. É necessário e indispensável pois, que misturemos muito bem, pelo menos durante uns 30 minutos o latex amoniacal, para que fique o mesmo bem homogêneo, com a mesma proporção de amônia em toda a parte.

Para adicionar o preservativo em proporções corretas, devem-se conhecer o peso exato do latex a ser preservado e que está depositado num tanque adequado.

Em função deste peso, calcula-se o peso de amônia anidra que deve ser adicionada para elevar o conteúdo de amônia do latex para pouco mais de 0,7%, seja 0,75%.

Pode-se calcular tal quantidade aplicando-se a fórmula (1).

$$(1) \text{ kg. de amônia} = \frac{0,75 \times a}{99,25} ; \text{ onde,}$$

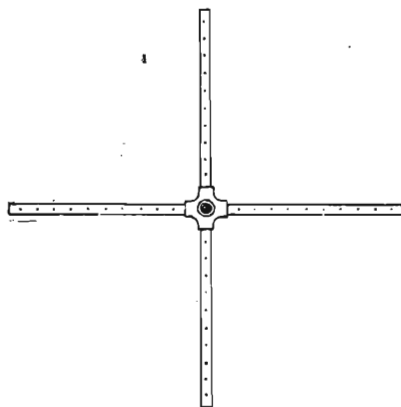
a = peso total do latex a preservar.

Suponhamos que se deseja preservar 1.500 kg. de latex; a amônia a adicionar será pois:

$$\text{kg. de amônia} = \frac{0,75 \times 1.500}{99,25} = 11,334 \text{ kg.}$$

Se possível, uma determinação alcalimétrica deverá confirmar a exatidão do conteúdo em amônia, em cada caso.

A fig. 5 representa esquematicamente uma instalação rudimentar para este fim.



Parte terminal do tubo
de ferro galvanizado.

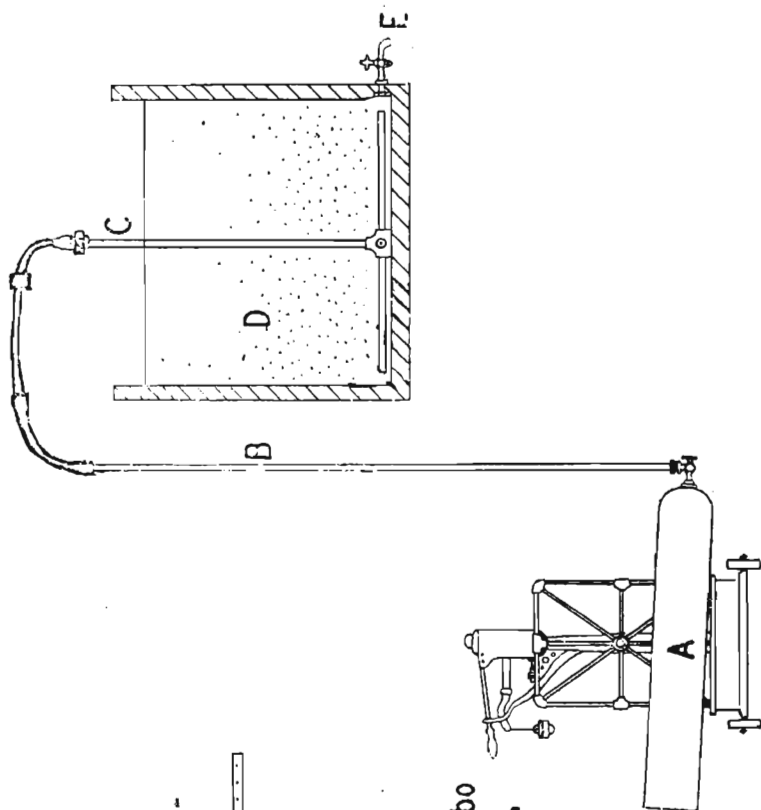


Fig. 5

O obuz (A) de amônia comprimida, é colocado sobre uma balança, conforme se vê na figura. Por meio de uma mangueira de borracha (B) liga-se-o a um tubo de ferro galvanizado terminado em 4 hastes perfuradas, (C), mergulhado no tanque de latex (D). Uma torneira de ferro galvanizado (E) situada na parte inferior do mesmo, permitirá o escoamento do latex.

Antes de abrir a valvula do obuz de amônia, tara-se a balança tomando nota do peso que por diferença ao primitivo de um total igual ao peso da amônia requerida. Suponhamos que o peso de amônia é de 8,200 kg. e que o obuz pesa 103,400 kg. Evidentemente, haverá passado para o latex 8,200 kg. de amônia quando o obuz pesar $103,400 - 8,200 = 95,200$ kg.

A passagem da amônia para o latex é uma operação relativamente delicada, razão pela qual deve tomar-se certas precauções:

- 1) — Agitar vigorosamente o latex por meio de uma pa de madeira ou em casos especiais por meio de agitador mecânico.
- 2) — Passar uma corrente de gaz nunca superior a 4 kg. de amônia por hora, dependendo da quantidade, do volume, do latex.

Para um volume de 1.000 litros, 2 quilos por hora de amônia é a proporção indicada.

Se se passar quantidade de amônia horária excessiva, o aquecimento do latex pôde trazer consequências funestas, inclusive a coagulação.

Bem se vê que o volume de latex a ser preservado deve ser bastante grande para justificar o emprego da amônia anhidra.

O pequeno produtor de latex pode empregar a amônia diluída em água que simplifica a operação.

O amoniaco do comércio encontra-se a venda, contendo um teor de mais ou menos 25% de amônia anhidra. Uma determinação exata ou pelo menos aproximada da sua concentração é uma operação indispensável em cada caso. (Vide III parte. Cap. 2-3 b e 3 c).

A seguinte formula (2), permite calcular em cada caso a quantidade em quilos de amoniaco a adicionar para um conteúdo de 0,65% ou 0,75%.

$$(2) \text{ kg. de amoniaco} = \frac{a p.}{(B - p)} ;$$

p = percentagem final do amônio no latex.

a = pêso em quilos do latex a ser preservado.

B = concentração da solução a empregar.

EXEMPLO: —

a = quantidade de latex a preservar = 1.000 kg.

B = concentração em por cento de amônia = 20%.

Quer adicionar-se amônia ao latex na base de 0,75%

Aplicando-se a formula (2) vem: —

$$\text{Pêso de amoniaco} = \frac{1.000 \times 0,75}{(20 - 0,75)} = 38,901 \text{ kgs.}$$

b) *Outros preservativos.*

Além da amônia, outros preservativos são conhecidos, todos, porém, menos eficazes do que a amônia empregados apenas quando se tem em vista a preservação durante um tempo muito curto. Entre estes, contam-se o formol, o sulfito e bisulfito de sódio, cianeto de sódio, carbonato de sódio, soda e potassa cáustica.

Estes dois últimos, ainda que agentes dotados de distintas propriedades anti-coagulantes, possuem emprego muito limitado devido a ação deletéria e propriedades indesejáveis que imprimem ao produto manufaturado. Limitamo-nos apenas a cita-los.

c) *Agentes antissépticos.*

Além dos agentes com nítidas propriedades anti-coagulantes, são conhecidos outros que se comportam principalmente como germicidas e fungicidas. De um modo geral eles por si só não são capazes de evitar a coagulação do latex. A sua ação é aproveitada em conjunto com as propriedades anti-coagulantes da amônia. São todos êles derivados dos fenois e cresois. O mais conhecido e o mais comumente empregado dêstes agentes é o pentaclorefenato de sódio, conhecido com o

nome de "Santobrite" (*) O Santobrite é um sólido vendido em forma de briquetes, pesando 35-40 gr. cada um, bastante solúvel n'água. A pureza do produto comercial deve ser de mais de 80%. É fabricado pela Monsanto Chemical Company. (**)

Emprega-se em solução aquosa de 25%, na proporção de 0,3% (2) sobre o latex em presença de 0,3% de amônia. Estes dois ingredientes nesta proporção formam a mistura mais eficaz hoje conhecida para preservação de latex na forma concentrada ou normal.

Queremos frizar que, o amônio por si só, em proporção de 0,4%, já é um preservativo perfeitamente aplicável.

O "Santobrite" porém, por si só, é incapaz de evitar a coagulação do latex a menos que, seja empregado em proporção descomunal quando seria capaz de manter o latex fluido durante um tempo mais ou menos longo.

II — PARTE

CAPITULO 1

OPERAÇÕES PRELIMINARES SOBRE O LATEX, COM VISTAS A PRODUÇÃO DO CREME OU DO CONCENTRADO

Quando o latex se destina ao preparo do creme ou do latex concentrado, certas operações preliminares são necessárias, operações dispensáveis em geral, quando se trata de coagular o mesmo para empregar em qualquer forma de borracha sólida (defumada, sernambí ou coagulada com ácidos).

O latex será preparado em uma das formas líquidas e neste caso o que se pretende evitar é exatamente a coagulação. Razão por que, todos os fatores capazes de diminuir a estabilidade do mesmo devem ser eliminados ou diminuídos ao mínimo. Assim, ao riscar a árvore o seringueiro deverá limpar muito bem, passando um pano, a tijelinha de coleta do latex. Se não o fizer, restos de borracha coagulada e em fermentação dos dias anteriores irão contaminar o latex a

(*) Outro produto com a mesma composição química é o Dowicide G., fabricado pela The Dow Chemical Company-Midland Michigan — distribuído no Brasil pela firma Blenco S/A. Av. Rio Branco, 138 — Rio. Possui idênticas propriedades do Santobrite.

(**) Representada no Brasil por Klinger S/A. Rua Martim Burchará, 608 — São Paulo.

ser colhido, baixando-lhe a estabilidade — o fator mais importante e a condição mesmo de possibilidade das futuras operações de cremagem ou concentração. Mas, não é suficiente limpar muito bem a tijelinha antes de riscar a árvore pela eliminação de restos de pequenos coágulos dos dias anteriores. É preciso que, ao colocar a tijelinha no pé da árvore cortada, seja adicionada pequena proporção de amoniaco. Se se deixar passar algumas horas para adicionar amoniaco ao ser entregue o latex no posto de recebimento, todo esforço será inútil, pois que tal latex com início de decomposição absolutamente não se prestará para a manufatura do creme ou do latex concentrado. O seringueiro ao sair, pois, para cortar a sua estrada, além do balde, e da faca, levará consigo um pano para limpeza prévia das tijelinhas, uma garrafa contendo solução de amônia de 2% e outra contendo solução de amônia de 10%. Limpa a tijelinha com o pano, adicionará mais ou menos 5 gotas de solução de amônia de 2% à tijelinha, colocará a mesma na posição conveniente para receber o latex e riscará em seguida a árvore. A adição de amoniaco, não representa nenhuma dificuldade, pois, uma rolha de cortiça com um corte em — V — fechando a boca da garrafa, permitirá a saída de gotas da mesma. Riscadas todas as árvores, antes de colher o latex no balde, adicionará amoniaco de 10% ao mesmo, na proporção de uns 8 cc. por quilo de latex. Outra porção adicionará quando tiver colhido mais ou menos a metade do latex da estrada.

Tais operações de preservação de latex, já no campo parecem dificultar o trabalho do seringueiro. As dificuldades porém, se reduzem a nada com certa experiência que o mesmo rapidamente poderá adquirir.

O seringueiro conhece em geral a produção das estradas que corta. Antes de sair de casa, colocará nas garrafas a quantidade certa das soluções de amônia de 2% e 10%, de tal modo que cada litro ou quilo de latex receba 20 cc. de solução de amônia de 2% para adicionar nas tijelinhas e 8 cc. de amoniaco de 10% por quilo de latex para serem adicionados no balde antes e no meio da coleta. Suponhamos que a estrada que o seringueiro irá cortar produzirá 7 kg. de latex. Então, antes de sair para o trabalho colocará 140 cc. de amoniaco de 2% e 56 cc. de amoniaco a 10%. O trabalho será em seguida o de distribuir equitativamente os 140 cc. da solução de amônia de 2% de modo que cada tijelinha fique razoavelmente aquinhoadas. Dos 56 cc. da solução de amônio de 10% ,adicionará, “à olho”, a metade no início da coleta do latex e o restante, colhida mais ou menos a metade.

Com esta dupla adição de amoníaco na tijelinha e no balde, o latex estará com 0,1% de amônia, mais ou menos, estando perfeitamente à salvo de coagulação durante algumas horas, que será o tempo suficiente para ser entregue no posto de recebimento de latex, onde nova porção de amônia lhe assegurará a definitiva estabilidade.

Se o latex se destinar à venda como tal, para ser concentrado em outro lugar, o trabalho terminará no posto de recebimento do latex e se resumirá no seguinte: — Pesa-se o balde contendo o latex de cada um dos seringueiros anotando o peso líquido do latex, por diferença entre os pesos do balde vazio e do balde com o latex. Se o pagamento se fizer na base do conteúdo de borracha no latex, tomar-se-á uma amostra da produção de cada seringueiro, medindo por meio de lactômetro. (vide III PARTE — Cap. 1). Se a base do preço for o peso do latex, será suficiente a anotação do peso da produção diária de cada seringueiro.

Chamamos a atenção, porém, para o fato de que o pagamento a base de peso é de princípio muito precário devido a possibilidade de o seringueiro adicionar água ao latex visando assim, aumentar o peso da sua produção com grande desvantagem para o comprador. O controle com lactômetro se bem que carecendo de exatidão dá, não obstante, um ponto de partida mais seguro e mais justo de recompensa pelo trabalho e produção de cada um.

A medida que o latex de cada seringueiro vai sendo pesado, medido e anotado o conteúdo de borracha seca — o D. R. C. (1) do latex, — passa-se através de uma peneira bem fina de 36 malhas por centímetro quadrado, afim de eliminar pequenos coágulos sempre inevitáveis bem como impurezas diversas, pedaços de casca, substâncias terrosas, etc.. O latex assim coado é apanhado diretamente em um reservatório que pode ser um tambor de óleo vazio com uma torneira na parte inferior. Sobre o revestimento deste reservatório bem como a natureza do material de que deve ser a peneira (vide cap. 7 — II PARTE). Cheio tal tambor até 5/6 mais ou menos do seu volume calcula-se a quantidade de amoníaco a adicionar para elevar o seu conteúdo a 0,75% ou a 0,3%, neste último caso quando se empregar também Santobrite.

Para calcular a quantidade de amoníaco a adicionar para elevar o conteúdo de amônia no latex a 0.75, é necessá-

(1) D. R. C. (Dry Rubber Content) — expressão inglesa que quer dizer conteúdo de borracha seca.

rio saber-se com quanto de amônio está o latex. Tal determinação, se possível, deve ser alcalimétrica (vide III PARTE — cap. 2). Se não fôr possível uma determinação exata por alcalimetria, pode-se admitir que o latex veio do campo com 0,1% de amônia, se foram adicionados, conforme prescremos, 8 cc. de amoníaco de 10% (no balde) e 20 cc. de amoníaco de 2% nas tijelinhas, por quilo de latex. Sobre o preparo e controle desta solução vide III PARTE, cap. 1. Admitindo-se, pois, que o latex se encontra no tanque de padronização com 0,1% de amônia, e quer se elevar o seu conteúdo para 0,75%, pela aplicação da seguinte fórmula (3), pode calcular-se o peso de solução de amônia a adicionar: —

$$(3) \quad V = \frac{A (c - D)}{(B - c)} ;$$

A = quantidade em peso de latex.

B = concentração em % de amônia da solução disponível.

c = conteúdo final de amônia do latex.

D = conteúdo de amônia já existente no latex (0,1% mais menos).

EXEMPLO: — 180 kg. de latex com 0,1% de amônia devem ser preservados com amônia de 20%, elevando o teor a 0,75%. Qual a quantidade extra de amoníaco a adicionar?

Tem-se os seguintes valores:—

A = 180 kg.

B = 20%

c = 0,75%

D = 0,1%

V = peso de solução de amoníaco a adicionar.

$$(3) \quad V = \frac{180 (0,75 - 0,1)}{(20 - 0,75)} = 6,078 \text{ kg.}$$

Se o conteúdo final de amônio deve ser 0,3%, basta na fórmula (3), fazer o valor de c igual a 0,3.

Tratando-se de latex preservado com 0,3% de amônio e 0,3% de Santobrite, o cálculo da quantidade exata de amônio a adicionar pode ser feito pela fórmula (1) e a quantidade extra, no caso de o latex estar preservado com um teor deficiente, pela fórmula (3) onde c, como dissemos é igual a 0,3%.

O Santobrite é empregado em solução de 25%. Na III PARTE, cap. 1, damos a maneira de preparar tal solução. O volume de solução de Santobrite de 25% a adicionar para elevar o conteúdo de latex para 0,3% é dado pela seguinte formula (4):

$$(4) \quad S = \frac{0,3 \, A}{(B - 0,3)}$$

A = pêso do latex.

B = concentração da solução de Santobrite (25%).

EXEMPLO: — 180 kg. de latex estão preservados com 0,1% de amônia. Quer elevar-se o seu conteúdo a 0,3% de amônia e 0,3% de Santobrite, dispondo-se de soluções de 20% de amônia e 25% de Santobrite.

SOLUÇÃO: — A quantidade extra de amoniaco a adicionar calcula-se pela formula (3), onde: —

A = 180

B = 20

C = 0,3

D = 0,1

V = ?

$$V = \frac{180 \times (0,3 - 0,1)}{(20 - 0,3)} = 1.827 \text{ kg.}$$

A quantidade de solução de Santobrite, será dada pela formula (4).

$$(4) \quad \begin{array}{l} A = 180 \\ B = 25 \\ S = ? \end{array} \quad S = \frac{0,3 \times 180}{(25 - 0,3)} = 2,180 \text{ kg}$$

RESPOSTA: 1.827 de solução de amônia e 2,186 kg. de solução de Santobrite.

Feita a adição dos preservativos, segue-se a embalagem do latex que pode ser feita em latas vazias de gasolina, tambores de óleo vazios ou barris de madeira. Sobre o preparo destes vasilhames, vêr o capítulo correspondente — “Embalagem e expedição do latex”.

CAPITULO 2.

O LATEX NO POSTO DE MANUFATURA DO CREME
OU DO CONCENTRADO

Se a instalação de beneficiamento do latex estiver situada no proprio seringal, a adição final dos preservativos, pode ser feita no proprio local da instalação, contanto que o latex ali chegue no mesmo dia da coleta. Se as estâncias forem muito distantes, o latex podera ser levado a determinados pontos que chamamos de postos de recebimento de latex, onde sera convenientemente tratado e embalado, conforme descrevemos anteriormente, para, em seguida, ser levado ao local do seu ulterior beneficiamento. Local que poderá estar dentro do seringal ou fora dele, nao havendo inconveniente em o latex ficar armazenado durante qualquer tempo (3), uma vez que ja esteja definitivamente preservado.

Chegando ao posto de beneficiamento, em latas, tambores ou barris de madeira, é o latex novamente pesado e peneirado através de peneira agora mais fina, com 86 malhas por centimetro quadrado e apanhado em tambores especiais que denominaremos de tanques de recebimento do latex.

Nesse ponto, o latex é bem homogeneizado por meio de uma pa de madeira ou um agitador mecânico, após o que deve ser retirada uma amostra do mesmo para determinar-lhe o conteúdo de sólidos (III PARTE, cap. 2).

Com esta determinação, inicia-se a fase principal da manufatura que é a cremagem ou concentração.

Os métodos de eliminação de uma parte da água contida no latex visando assim "*concentrar*" o mesmo, baseiam-se todos em três diferentes princípios: —

- a) — físico-químico;
- b) — físico;
- c) — mecânico.

Os métodos baseados no princípio físico de concentração abrangendo os diversos sistemas de filtração através de placas porosas com ou sem aplicação de vácuo, apenas merecem menção neste lugar, fugindo ao nosso objetivo que é o de descrever de maneira possivelmente fácil e compreensível os métodos de separação aplicaveis ao caso da Amazônia Brasileira, os métodos físico-químico e mecânico. A manufatura de látices especiais (diversos tipos de "Revertex"), também não será da alçada deste trabalho.

CAPITULO 3.

TEÓRIA DA CONCENTRAÇÃO E CREMAGEM

Suponhamos que um pedaço de cortica preso ao fundo de um reservatório contendo água, subitamente se desprende: em poucos segundos, evidentemente, ele ganhará a superfície do líquido por ser mais leve ou seja menos denso do que a água. Póde-se observar que quanto maior fôr a trajetória a percorrer pela cortica através da massa líquida, em outros termos, quanto mais fundo fôr o reservatório com água, mais tempo consumirá o pedaco de cortica para ganhar a superfície. Generalizando, isto significa que, um sólido mergulhado num líquido póde tomar 3 posições: — a) permanecer no fundo, se fôr mais denso do que o líquido: b) — ficar no meio da massa líquida, se tiver densidade igual a este: c) — permanecer na superfície se fôr menos denso do que o líquido. Essas três diferentes posições são determinadas em cada caso pela lei das densidades.

A velocidade de sedimentação ou de ascensão de uma pequena esfera no seio de um fluido é expressa matematicamente pela lei de Stockes:

$$(5) \quad V = \frac{2}{9} \quad g \quad \frac{(d - d') r^2}{n}$$

Esta velocidade é portanto, diretamente proporcional à diferença das densidades do líquido e do sólido, diretamente proporcional ao raio do corpo e inversamente à viscosidade do líquido (2/9 e g. na formula (5) são constantes:—

Tem-se: — V = velocidade de ascensão
 g = aceleração da gravidade (980 cm. por seg. por seg.).
 d = densidade do líquido
 d' = densidade do corpo
 r = raio do corpo (considerado esférico)
 n = coef. de viscosidade do líquido.

Vimos, anteriormente, que o choque contínuo das moléculas de água contra as miscelas de borracha, resultando disto o movimento Browniano, impedem que se cumpra a lei das densidades, isto é, que as miscelas de borracha ganhem a superfície do sôro no latex. Se tivermos, pois, uma maneira de diminuir ou fazer cessar o movimento Browniano das miscelas de

borracha, elas naturalmente tenderão a migrar para a superfície, podendo-se assim obter uma camada de latex concentrado e uma camada inferior de soro (água mais os constituintes solúveis do latex).

E' evidente, para que tal separação seja applicavel à industria, será necessário que a mesma se processe em tempo razoavelmente curto.

Olhando-se a formula da lei de Stockes, verifica-se que é possível acelerar a separação das miscelas de borracha no latex de 4 diferentes modos isolados ou combinados:

- 1) — Aumentando-se o valor de g (aceleração de gravidade);
- 2) — Aumentando-se a diferença entre as densidades ($d - d'$);
- 3) — Aumentando-se o valor de r (raio das miscelas);
- 4) — Diminuindo-se o valor de n (viscosidade do meio).

A primeira das citadas possibilidades é aproveitada nos processos de separação mecânica. As separadoras-centrífugas com alta rotação (8000 - 9.000 rpm.), aumentam consideravelmente o valor de g (aceleração da gravidade), possibilitando, assim, a separação do latex em duas partes, uma concentrada contendo a maior parte das miscelas de borracha e outra pouco concentrada, contendo a maior parte dos constituintes diferentes e uma proporção também de borracha.

Vimos anteriormente que o latex de seringueira forma um sistema polidisperso. O tamanho das particulas varia entre limites largos desde particulas extremamente pequenas só vistas por meio de ultramicroscopio até miscelas proporcionalmente grandes, vistas já relativamente com poucos aumentos. Assim, sendo, póde-se prever, dantemão, a impossibilidade da separação completa das miscelas da borracha do soro, por meio de centrifuga comum (8.000 - 9.000 rpm.). As miscelas menores em tais condições não se separarão, havendo sempre neste princípio mecânico de separação o problema da recuperação da borracha arrastada pelo soro.

A possibilidade de aumentar a velocidade de separação acima citada na alínea 3 é aproveitada nos sistemas de cremagem físico-químico.

Pela adição de certas substâncias que na água formam também dispersões coloidais e que possuem a propriedade de agregar de um modo reversível as miscelas de borracha, au-

mentando-lhes portanto o volume, o que equivale a dizer o raio, é possível forçar a separação do latex em duas camadas distintas; uma superior, formada de latex cremado, contendo a quasi totalidade da borracha, e outra inferior, contendo o sôro e diminuta porção de borracha dependendo do agente cremante e das proporções usadas.

Admitindo-se que o fenômeno que se passa na cremagem físico-química, é o da cessação do violento movimento Browniano, e aumento do raio das particulas, póde se prever que, é possível neste caso, conseguir-se uma separação quasi completa da borracha na parte superior do latex.

E' hoje conhecida uma série bem grande de substâncias com propriedades cremantes. São produtos sintéticos ou naturais, todos formando soluções coloidais com a água.

Diversos derivados metilicos e etilicos do amido, metil e etil cellulose, acidos poliactilicos e seus sais, alcool polivinilico e seus esterres, acidos polietilenicos e seus derivados, contam-se entre os produtos sintéticos empregados.

Os agentes cremantes naturais são todos de origem vegetal, entre os quais citam-se as hemiceluloses, goma arábica, goma karaya, goma adragante, acido alginico e alginatos alcalinos.

Destas substâncias, a eficiência, isto é, a capacidade cremante é muito variavel. Algumas possuem grande eficiência outras diminuta. Todas, porém, cremam o latex.

Vamos em seguida, focalizar a nossa atenção exclusivamente a um agente de cremagem particularmente applicavel ao Vale do Amazonas, cujo emprego já hoje é bem conhecido e bastante difundido. Referimo-nos, às sementes de jutaí.

CAPITULO 4.

O PROCESSO DE CREMAGEM POR MEIO DO JUTAÍ

a) O agente cremante

As sementes de jutaí procedem de 3 espécies botânicas diferentes, conhecidas pelos nomes comuns de jutaí-assú, ou jatobá, jutaí pequeno ou jutaí pororoca e jutaí-peba, curú ou pororoca (3).

As sementes de jutaí são de coloração mais ou menos castanha e revestidas de uma casca que deve ser removida, do contrário irá imprimir ao creme coloração escura, indesejavel.

Tal remoção tem sido feita por meios primitivos, consistindo a operação numa torrefacção inicial a temp. de 70° C. mais ou menos, em chapa de ferro aquecida a fogo diréto; a casca é em seguida retirada com relativa facilidade por passagem através de um moinho de martelos. A separação desta casca depois de se ter desprendido da semente é feita por separação manual. A semente assim tratada é moida até a consistência de pó bem fino. E' de notar que quanto mais fino fôr o pó mais facilmente entrará em suspensão aquosa, sendo nesta forma adicionado ao latex.

b) *Aparelhagem necessária.*

A aparelhagem necessária para se levar a efeito a operação é muito simples e se resume em vasilhames com capacidade variavel, de acôrdo com a produção desejada. Em essência, consiste ela de um tanque de recebimento do latex, onde se dará a decantação e o "envelhecimento" do mesmo. Outro tanque, onde se processará a cremagem propriamente dita, isto é, a separação do sôro e do creme, por efeito de adição do agente. (Suspensão do iutaí). E, finalmente, um terceiro tanque, que servirá para escoar o creme e padronizar para um conteúdo de sólidos fixo e corrigir a quantidade de preservativos. Tais tanques, com excessão do último, devem ser construídos em duplicata ou triplicata, de modo que, enquanto uns estiverem em operação, outros estarão sendo preparados. O material de que devem ser os mesmos construídos é fator primordial. De um modo geral os metais pesados e ligas metálicas são indesejáveis por imprimirem ao creme propriedades más. *Deve-se evitar a todo transe empregar chanas de cobre e ligas deste metal.* Em segundo lugar, na ordem decrescente dos metais que imprimem qualidades indesejáveis a borracha em qualquer das formas, figura o manganês. Vem depois o ferro que, no entretanto, se convenientemente revestido com uma mistura de parafina fundida com borracha crúa sólida na proporção de 2 partes desta para 98 de parafina, pode-se tolerar. Neste último caso, todavia, deve-se ter em mente sempre, que a *chava de ferro* nunca deve estar em contacto direto com o latex. Reservatórios de madeira revestidos com folha de Elnadres (ferro estanhado) e resguardados com fina camada de mesma natureza de parafina com borracha têm dado bons resultados. Reservatórios construídos em concreto armado são, também, recomendáveis. Não se deve esquecer que o latex como empregado para cremagem está preservado com amônia que é substância fortemente corrosiva e que ataca praticamente todos os metais de uso comum. Nestas condições, diminutas quantidades destes metais, em mistura com

INSTALAÇÃO VISTA DE CIMA

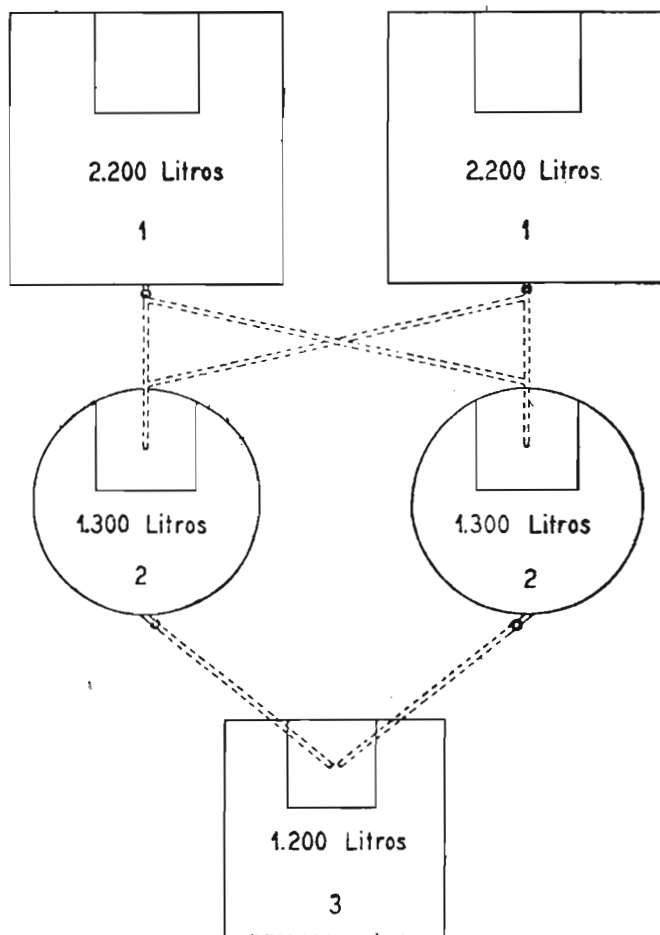


Fig. 6a

- 1-Tanques de recebimento do latex,
- 2-Tanques de cremagem.
- 3-Tanque de padronização

INSTALAÇÃO VISTA EM CORTE

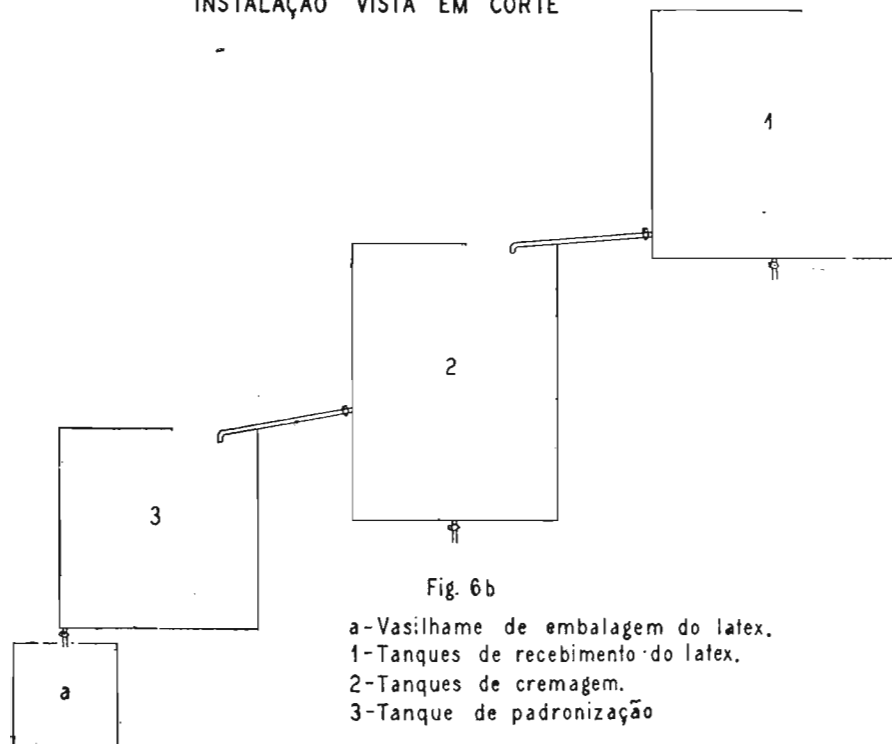


Fig. 6b

- a-Vasilhame de embalagem do latex.
- 1-Tanques de recebimento do latex.
- 2-Tanques de cremagem.
- 3-Tanque de padronização

o latex, imprimem-lhe propriedades que o podem inclusive inutilizar como matéria prima para a manufatura de artefactos de borracha.

Uma instalação projetada para uma produção diária de 300 litros de latex, em funcionamento no Município de Belém (Pará) é representada esquematicamente nas figuras 6 a e 6 b. A figura 6 a representa o conjunto visto de cima e, a 6 b, o mesmo visto de lado. Os reservatórios são de madeira revestidos com Folha de Flandres. A fig. 7 representa uma instalação piloto, com capacidade para cremar 170 litros de latex de cada vez, improvisada com tambores vazios de óleo e em funcionamento no Instituto Agrônômico do Norte.

Passemos em seguida a descrever cada um dos tanques.

Tanques de recebimento do latex.

Destinam-se a receber o latex que deve ser cremado e onde se processa a decantação e “envelhecimento” do mesmo. O seu formato pode ser qualquer, preferindo-se a forma cubica, devido a maior facilidade de construção. A capacidade deve ser calculada, em cada caso, de acôrdo com a capacidade do latex a cremar. O essencial é que cada um deles deve ser bem fechado na parte superior, mediante uma comporta movel de tomanho que permita a facil limpeza interna, quando necessária. Em geral é suficiênte dispôr-se de 2 desses tanques de modo que, enquanto um cheio, mantem-se em repouso decantando e envelhecendo o latex, o outro está sendo cheio.

Cada um deles deve estar munido de duas torneiras situadas uma a uns 5 centímetros de fundo, numa das paredes laterais, torneira que permitirá o escoamento do latex decantado para os tanques de cremagem e outra situada no próprio fundo do tanque a qual permitirá o escoamento da camada inferior impura do latex de decantação. E' conveniente não esquecer que o latex é um produto que facilmente pode coagular entupindo a torneira e a tubulação. Essas devem ser, pois, de diametro grande e de facil desmontagem para limpeza.

Tanques de cremagem.

E' preferivel que sejam de forma cilindrica para evitar que porções de borracha fiquem eventualmente depositadas nas arestas. A forma cubica ou prismática é, contudo, admissivel. Há conveniência em que a proporção entre a largura e

altura seja de 1 para 1,5. Cada tanque deve ter abertura superior suficientemente grande para permitir a introdução dos ingredientes e para limpeza. Duas torneiras situadas uma no fundo do tanque, que servirá de escoamento do sôro, e outra ao lado, um pouco abaixo da meia altura, destinada a escoar o creme. Ao lado desta torneira, um visor de uns 40 cm. de altura por uns 5 a 10 cm. de largura, embutido na parede, permitirá distinguir a linha de separação entre o sôro e o creme (fig. 8), facilitando assim o escoamento deste último sem ser contaminado por aquele.

A capacidade destes tanques é variável de acôrdo com a produção, podendo ser desde 200 litros até 1.000 litros. Não preconizamos o emprego de grandes tanques. E' preferível multiplicar o número de tanques menores. Julgamos de ótima capacidade tanques de 1.000 litros.

Como dissemos e insistimos, tanto os tanques de cremação como os de recebimento de latex devem ser bem fechados afim de evitar perdas de amônio por volatilização, o que poderia ocasionar a coagulação do latex.

Tanque de recebimento do creme.

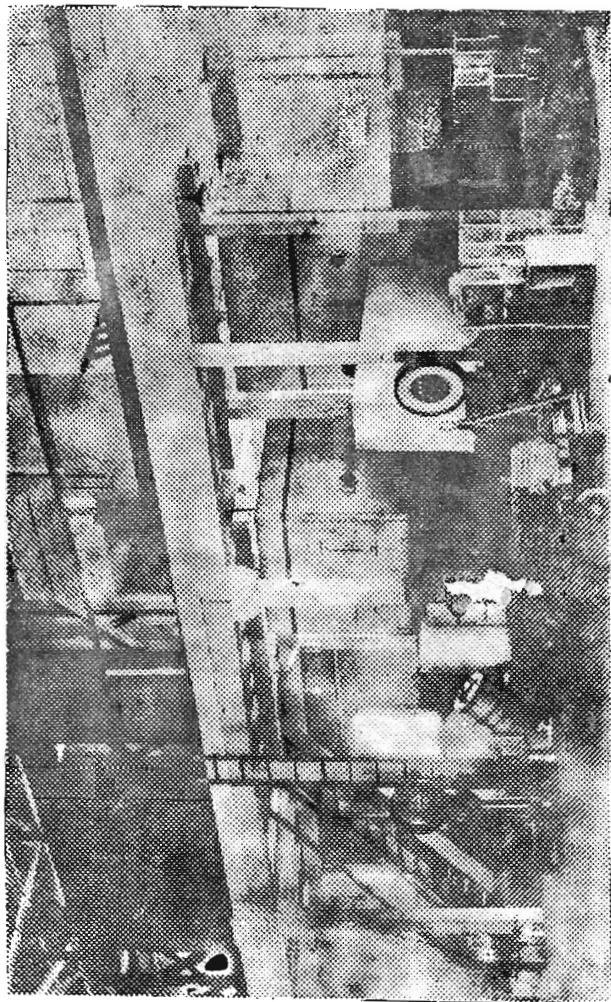
Pode ser de forma qualquer e destina-se a receber o creme para ser padronizado para um conteúdo fixo de sólidos e feita a correção dos preservativos cuja perda é sempre inevitável no decurso da operação.

O conjunto dos tanques descritos deve ser disposto de tal modo que o escoamento de uns para outros seja feito por gravidade afim de evitar o aumento excessivo da mão de obra. Os diversos níveis em que os tanques devem ser colocados são calculados pois, de acôrdo com as dimensões dos mesmos. A ordem em que devem ser colocados é no entanto a seguinte, contando de cima para baixo:

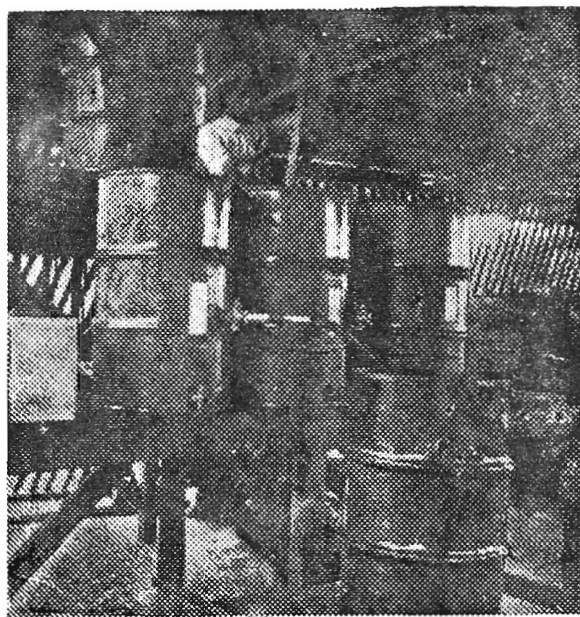
- 1) — Tanques de recebimento do latex.
- 2) — Tanques de cremação.
- 3) — Tanque de recebimento do creme.

Este último deve estar situado a uma distância acima do nível do sólo tal que seja permitido colocar o vasilhame de embalagem para receber diretamente o creme através de uma torneira colocada no nível inferior do mesmo.

Se a embalagem do creme fôr feita em latas de gasolina vazias, será suficiente colocar o tanque de recebimento do creme 60 cm. acima do nível do sólo. Se a embalagem é feita em outro tipo de vasilhame tal distância deve ser maior.



*FIG. 7-a — Vista parcial da instalação das Plantações Ford
de Belterra em Fordlândia.*



*FIG. 7-b — Instalação Piloto em funcionamento,
no I. A. N.*



FIG. 7-c — Tanques de cremagem.

Não é conveniente que a tubulação de escoamento do latex e do creme seja fixa. E' preferível trabalhar com uma mangueira de lona e borracha, que será ligada à torneira no momento da necessidade.

c) TÉCNICA DA CREMAGEM

Se a produção diária de latex não fôr excessivamente grande, é conveniente construir os tanques de recebimento com capacidade para armazenar a produção de uma semana (5 dias uteis). Da última adição de latex, passadas 24 horas, pode-se escoar o latex do tanque de recebimento para o de concentração por meio da torneira lateral, passando-o mais uma vez através de uma peneira fina de 86 malhas por centímetro quadrado. A quantidade em pêso do latex transferido para cada um dos tanques de cremagem deve ser conhecida e também o conteúdo de sólidos no latex. Para isso, toma-se uma amostra de umas 100 gr. do latex contido em cada um dos tanques de concentração e determina-se o conteúdo total de sólidos, de acôrdo com o método descrito na III PARTE, cap. 2. Por diferença entre o latex e o conteúdo de sólidos determina-se a quantidade de água no latex. E' exatamente em função da quantidade da água contida no latex que se calcula o pêso do agente cremante que se deve adicionar. Esta determinação, pois é básica e deve ser feita com consciência e cuidado.

Exemplificando, suponhamos que 820 quilos de latex devem ser cremados. A determinação de sólidos totais deu uma percentagem de 34,5 sôbre o latex. Deseja-se saber qual a quantidade total d'água contida nos 820 kg de latex.

Aplicando-se a formula (6)

$$(6) \quad Q = \frac{A \times (100 - Ts)}{100} ;$$

A = quantidade em pêso de latex.
Ts = % de sólidos no latex.
Q = pêso de água a calcular.

$$\begin{array}{l} \text{Vem: } A = 820 \\ Ts = 34,5 \end{array} \quad Q = \frac{820 \times (100 - 34,5)}{100} = 537,100 \text{ kg.}$$

Em 820 quilos de latex, pois, 537,100 kg. constituem água.

A quantidade do pó de jutaí — agente cremante a adicionar é de 0,4 g. por 100 g. de água contida no latex. A forma mais adequada é uma suspensão a 3% do pó de jutaí em água. Nestas condições, o pó de jutaí forma uma massa viscosa. O modo de prepara-la acha-se descrito no capítulo correspondente, III PARTE, cap. 1. Assim, pois, *deve-se empregar uma "solução" de pó de jutaí de 3%, na base de 0,4% sobre a água no latex.*

Encontramos que 820 kg. de latex, contêm 537,100 kg. de água. Qual será, pois, a quantidade em peso do pó de jutaí que se deve adicionar? Aplicando a formula (7):

$$(7) \quad X = \frac{0,4 \ Q}{100}$$

Q = quantidade de água contida no latex.

Vem:

$$X = \frac{0,4 \times 537,1}{100} = 2,148 \text{ kg.}$$

RESPOSTA: São necessários 2,148 kg. de pó de jutaí.

Essa quantidade de pó de jutaí deve estar "dissolvida" na água, formando uma solução de 3%. A suspensão de jutaí em água é em seguida adicionada ao latex, sendo conveniente, antes passar por uma peneira com uns 30 crivos por cm².

A medida que se vai adicionando a "solução" do jutaí deve-se agitar o latex vigorosamente. Terminada a adição, prolonga-se a agitação por mais de 40 até 60 minutos, dependendo do que se dispõe para proceder a agitação.

Se o volume do latex for maior do que 500 kg., recomenda-se uma agitação mecânica (*). Neste caso de 20 a 40 minutos é o tempo suficiente. No caso de não se dispôr de agitador mecânico, pode se empregar uma agitação manual com

(*) A firma norte-americana Mixing Equipment Co. Inc. 1062 Garson Ave., Rochester 9, New-York, fornece bons tipos de agitadores, alguns dos quais já experimentados com resultados satisfatórios.

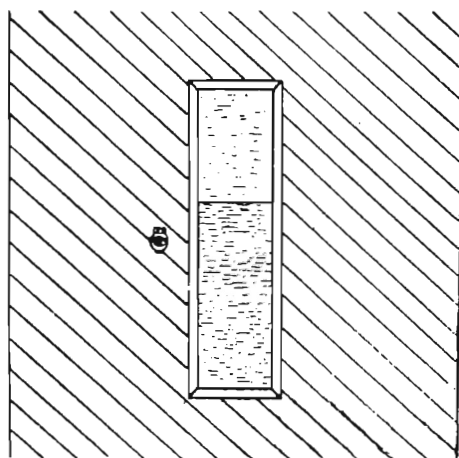


Fig. 8

pá de madeira perfurada na parte mais larga. (Fig. 9). Neste caso, a agitação deve prolongar-se por mais 60 minutos. Esta agitação é importante fator que não deve em nenhum caso ser subestimado.

Feita uma boa agitação de modo que a "solução" de juaí tenha-se misturado intimamente com o latex, deixa-se a massa em repouso. Poucas horas decorridas, observa-se o início da separação. Nas primeiras 24 horas, a ascensão das partículas de borracha é rápida, para em seguida tornar-se extremamente morosa. Deve-se, no entanto, deixar que a separação prossiga durante 96 horas seguidas (4 dias), afim de evitar que houvesse cremagem do produto embalado e pronto para embarque. Deve-se notar que uma vez iniciado o processo, não existem meios para fazê-lo cessar. Tem-se preconizado, decorridas de 6 a 12 horas, fazer nova agitação do latex em início de cremagem, por um período identico ao primeiro. Até agora, não conseguimos observar qualquer vantagem nessa técnica.

Passados os 4 dias, pode-se observar uma linha de separação nítida entre a camada inferior — o sôro e a camada superior constituída da quasi totalidade da borracha originalmente contida no latex.

Prossegue-se então à separação da camada superior que será escoada para o tanque de recebimento do creme. Esta operação é algo delicada, pois deve-se ter o máximo cuidado a fim de evitar que o sôro se misture com o creme. Com alguma prática, porém, consegue-se tal separação sem maiores dificuldades.

Observe-se, inicialmente, que a linha de separação do sôro e do creme deve ficar a uns 4 centímetros abaixo da torneira lateral. Se estiver acima, por meio da torneira inferior escôa-se com cuidado certa porção de sôro, de modo a baixar o nível ao ponto desejado. Basta em seguida, abrir a torneira lateral à qual se liga uma mangueira de 1 1/2 polegada, através da qual se escoo o creme para o tanque destinado a recebê-lo.

A camada de uns 4 centímetros de creme que ficou sem separar, recupera-se em seguida, de duas maneiras:

- 1) — Ou deixa-se sair o sôro através da torneira inferior até o ponto em que comece a haver mistura do sôro com o creme, isto é, até que a maior parte do sôro se tenha escoado, apanhando a parte final, o creme em mistura com um pouco de

- sôro, em latas de gasolina com uma torneira no fundo. Deixa-se em repouso durante umas 24 horas, para em seguida separar o restante do sôro.
- 2) — Ou, eliminada a maior parte do sôro deixa-se ficar no próprio tanque de cremagem, para ser misturada com latex e assim em mistura com este ser recremada.

Nestas condições, pois, uma parte constante do creme passa sempre de uma operação para outra.

Escoada a maior parte do creme para o tanque de recebimento do mesmo, passa-se à penúltima fase do processo — Padronização — descrita no capítulo 6.

CAPITULO 5.

CONCENTRAÇÃO MECÂNICA

Este processo se baseia em principio essencialmente diferente do da cremagem. Enquanto naquele provoca-se a separação aumentando-se o diametro das miscelas de borracha, diminuindo, por consequência, o movimento Browniano das mesmas, no processo de separação mecânica o mesmo se consegue aumentando extraordinariamente a aceleração da gravidade pela força centrífuga produzida pelas rotações da bola dos diversos tipos de separadoras-centrífugas, empregadas (*).

São conhecidos e com extensivo uso nas plantações de seringueira do Oriente, diversos tipos de separadoras-centrífugas, entre as quais as mais empregadas são (10).

- 1) — Westfalia, fabricada antes da guerra pela Rame-sohl und Schmidt A. G. de Oelde, Westfalia, Alemanha.
- 2) — Titan manufaturada pela Titan Company de Copenhague, Dinamarca.

(*) Na centrifugação, cada uma das miscelas está sob ação de uma enorme força centrífuga (a).

$$(a) F = xm$$

Onde m é a massa da partícula e x o valor da aceleração.
O valor da aceleração centrífuga é igual a

$$(b) x = 4 \pi^2 n^2 R \quad \text{onde:}$$

n = rotações por segundo,
R = raio de rotação.

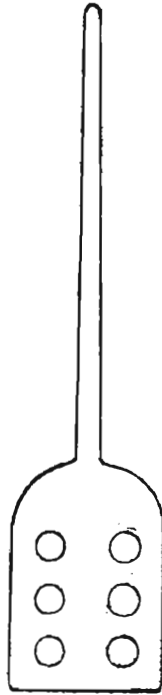


Fig. 9

- 3) — Vickcen Separator, produzida pela Bristish Separators Limited, Inglaterra.
- 4) — Sharples, fabricada pela Sharples Corporation de Philadelphia U. S. A.
- 5) — De Laval, fabricada pela firma do mesmo nome, na Suécia.

Limitar-nos-emos, em seguida à descrição, unicamente das separadoras centrífugas De Laval, especialmente o tipo médio L. 772. Além deste tipo médio, com capacidade horária de 130 até 300 kg. de latex, existem dois outros. Uma pequena separadora de laboratório, com capacidade horária de 15 a 20 kg. e outra com grande capacidade de 300 até 550 kg.

Sendo o tipo maior L. 773 baseado no mesmo princípio de construção e de trabalho do tipo médio L. 772, diferindo, apenas em pequenos detalhes de importância secundária, dedicaremos, em seguida, a nossa especial atenção a este último.

a) *Instalação.*

A instalação completa abrange os acessórios de uma instalação para cremagem físico-química, sendo apenas substituídos os tanques de cremagem, pela separadora. Assim, compreende ela:

- 1) — 2 tanques de recebimento do latex iguais em tudo aos descritos no processo de cremagem pelo juteí.
- 2) — A máquina separadora.
- 3) — Dois pequenos reservatórios intermediários, para colher diretamente o creme e o soro respectivamente. Tais tanques podem ser improvisados cortando-se ao meio dois tambores vazios de óleo.
- 4) — Um tanque de padronização do creme, igual ao descrito para o processo de juteí.

O latex deve cair por gravidade indo dos tanques de recebimento para a máquina e daí para os tanques de creme e

(*) A força centrífuga, aplicada a cada uma das mistelas será pois de:

$$(c) \quad F = 4m \frac{v^2}{R} \quad \text{ou} \quad F = 4m \pi^2 n^2 R$$

Para melhor avaliar a significação destes valores, suponhamos que uma centrífuga separadora De Laval do tipo L. 772 gira com plena rotação ou seja 8.000 rpm.

1) Qual será o valor da aceleração na periferia da bola (a bola tem um diametro de 35,5 cm.), comparada com a aceleração da gravidade?

sôro respectivamente. Deve-se, pois, antes de instalar a separadora, calcular os níveis em que deverá ficar cada elemento da instalação. A fig. (10) representa esquematicamente a instalação.

Assim como no caso da cremagem pelo processo do jutaí, é conveniente levar o latex aos tanques de recebimento, por meios mecânicos o que vai diminuir sensivelmente a mão de obra.

Para tanto, é particularmente recomendável instalar um "monta-líquidos" à base de ar comprimido. As bombas centrífugas e outros tipos apresentam o grave inconveniente de necessitarem de desmontagem e limpeza diária, devido a obstrução pelo latex coagulado.

Para a separadora tipo L.772 um motor elétrico ou acionado a óleo diesel de 7,5 H. P. é suficiente. E' preciso, no entanto, ajustar as polias de tal modo que o tachometro da máquina marque 800 - 830, o que significa 7.900 - 8.100 rpm. para a bola. Outros cuidados tais como o rigoroso prumo em que a máquina deve ser montada, uma base fixa afim de evitar trepidações, são outras recomendações que não devem ser perdidas de vista para evitar consequências desagradáveis.

b) *A técnica da concentração.*

Antes de descrevermos a técnica da concentração analisemos ligeiramente uma máquina para ver de que peças principais ela se compõe. Não é nosso escopo entrar em minúcias. Pretendemos apenas, chamar a atenção para as peças vitais das quais depende o bom funcionamento da separadora.

Temos as seguintes partes principais:—

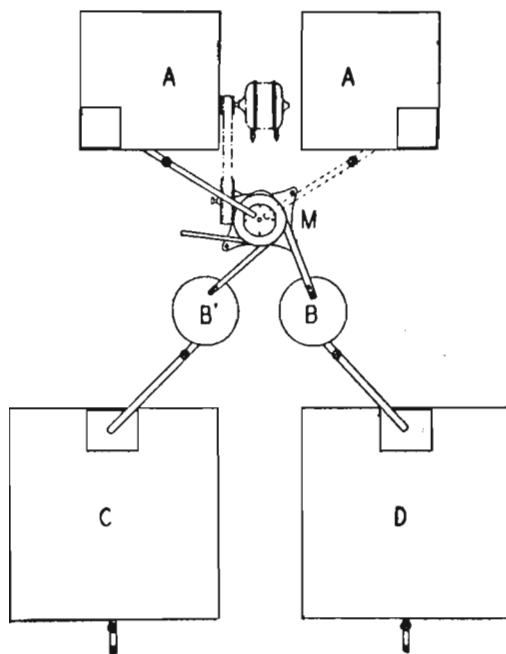
- 1) — Motor e transmissão.
- 2) — Arcabouço metálico da máquina.
- 3) — A bola.
- 4) — Acessórios: — Tubulação de entrada do latex com a boia e duas capas de folha com funis de saída para creme, sôro e latex (eventualmente).

2) Qual será a força sôbre cada uma das mistelas no mesmo ponto? (valor médio 0,002 Mm de diametro).

SOLUÇÃO: — Pela aplicação da formula (b) dividida por g (aceleração de gravidade), determina-se de quantas vezes a velocidade de separação da miscela é maior nestas condições do que normalmente:

$$(b) \quad C = 4 \pi^2 \frac{n^2}{n} R.$$

INSTALAÇÃO VISTA DE CIMA



INSTALAÇÃO VISTA EM CORTE

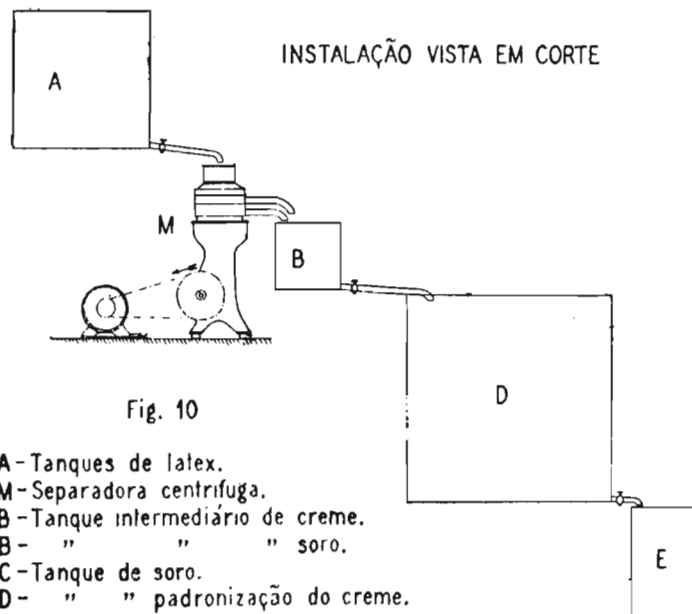


Fig. 10

- A-Tanques de latex.
- M-Separadora centrífuga.
- B-Tanque intermediário de creme.
- B- " " " soro.
- C-Tanque de soro.
- D- " " padronização do creme.
- E-Tambor para embalagem do creme.

A peça vital é inegavelmente a boia. E' aí que se processa a separação. A fig. (11) representa um corte da mesma. O latex entra, seguindo o caminho indicado pela seta. Encontrando o fundo, passa através do orifício F para o primeiro disco, daí par o segundo, em seguida para o terceiro, etc., até chegar ao último. Mas, em cada disco, a enorme força centrífuga existente obriga-o a separar-se em duas camadas: uma mais ou menos próxima do distribuidor (D), o creme e outra mais afastada, o sôro. As aberturas dos discos são distribuídas na máquina de tal modo que estão situadas no nível da parte concentrada do latex.

O creme, pois, seguirá o caminho indicado pela seta "c" e o sôro, o indicado pela seta "b".

E' facil concordar em que a eficiência de separação do creme e do sôro, é uma função do tempo, entre outros, durante o qual o latex permanece sob ação da força centrífuga. Assim, pois, quanto menos sôro sair pela valvula "c", mais tempo ficará este sob ação da força centrífuga e menores serão as quantidades de borracha arrastadas.

No entretanto, o volume do creme saído por unidade de tempo é inversamente proporcional a sua concentração.

A medida que se vai abrindo o parafuso "c", vai aumentando a saída e o D. R. C. do sôro, aumentando a concentração do creme, mas diminuindo a quantidade. A eficiência de separação, vai pois decrescendo. E' preciso pois, regular o parafuso "c" em condições tais que o creme saia com concentração estritamente desejada para obter assim o maximo de eficiência para tal condição.

Assim, se se desejar creme com 60% de sólidos, deve-se regular o parafuso para um pouco mais de 60%, levando em consideração possíveis oscilações que podem haver com tendencia a diminuir-lhe a concentração. Chamamos particular atenção para esta valvula c de saída do sôro por ser ela ver-

$$\overline{II} = 3,14 \text{ g,}$$

$$\begin{aligned} n &= 133 \\ R &= 17,75 \\ g &= 981 \\ c &= ? \end{aligned}$$

$$C = \frac{4 \times 3,14 \times 133 \times 17,5}{g} = 12.553$$

Assim, pois, a velocidade de separação das particulas é nestas condições 12.553 vezes maior do que em condições normais.

Ve'amos, em seguida, qual é a força centrífuga aplicada em cada uma das micelas.

Admitindo-se que a sua forma seja esférica e o diametro de 0,002 Mm., applicando a formula (d)

dadeiramente a alma que regula todo o balanço de perdas e creme. Para orientação vaga, podemos citar que fechando o parafuso de 14 mm. completamente e em seguida abrindo-o 1/2 de volta, combinada tal abertura com o bico 22 (nozzle) tem sido tal equilíbrio o mais freqüente para obtenção do creme de pouco mais de 60% de sólidos. Não se deve, todavia, tomar esta combinação como regra. O latex também exerce a sua notável influência sobre a eficiência de separação e sobre a concentração do creme.

As máquinas separadoras do tipo De Laval, foram construídas para latex com D. R. C. de 30%. Os látices mais diluídos, separam-se com muito menos eficiência, conforme se pode ver na tabela (1).

TABELA 1

Bico	Paraf. de 14 mm.	C/ soro	D. R. C. Latex	D. R. C. Creme	D. R. C. Soro	Efficiência	Perdas Soro	Quant. latex Hora
22	3/4	48,5/51,5	30,48	52,48	8,30	83,2%	16,8%	192 kg.
22	3/4	42,5/57,5	27,40	52,26	8,40	81,9%	18,1%	198 "
22	3/4	33,5/66,5	23,28	54,08	8,41	77,8%	22,2%	202 "
22	3/4	27/75	20,04	54,80	8,80	67,2%	32,8%	204 "
22	3/4	21/79	18,60	55,84	8,76	63,5%	37,0%	201 "
22	3/4	14,5/85,5	13,28	57,08	9,05	63,5%	37,5%	208 "

O processo da concentração mecânica, portanto, pode tornar-se anti-econômico se não se regular as condições de trabalho da separadora para a máxima eficiência e se não se trabalhar com latex de D. R. C. aproximadamente 30%.

Além do parafuso regulador (c), outro acessório extremamente importante é a "*bucha*" ou bico (nozzle), que vai atarraxado ao tubo de entrada do latex.

$$d = \frac{4}{3} \pi R^3.$$

Calcula-se o volume. Formula (E).

$$(E) \quad d = \frac{P}{V} \quad \text{nos dará o peso.}$$

Admitindo com Rhodes a densidade da boracha pura igual a 0,906, tem-se que uma miscela pesa $379 \times 10^{-11,5}$

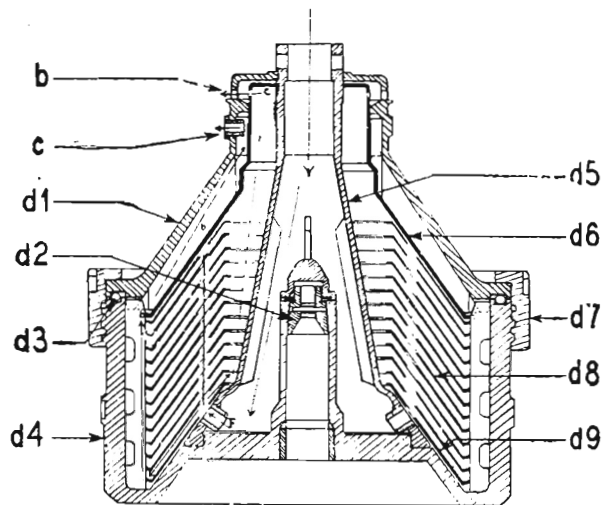


Fig. 11

- | | |
|--|-----------------------------|
| b _ Válvula de saída do creme. | d4 _ Corpo da bola. |
| c _ Parafuso regulador da saída do sôro. | d5 _ Distribuidor. |
| d1 _ Capa da bola. | d6 _ Capitel. |
| d2 _ Pino de transmissão | d7 _ Luva. |
| d3 _ Friso de borracha | d8 _ Discos intermediários. |
| | d9 _ Disco da base. |

Esta bucha é que regula a capacidade da máquina. A cada máquina acompanha uma série de 5 buchas, com os números:

35,720	—	abertura 5	Mm de diamento.
35,721	—	" 5,5	" " "
35,722	—	" 6	" " "
35,723	—	" 6,6	" " "
35,724	—	" 7	" " "

Evidentemente, quanto maior fôr a bucha com que se trabalha, maior será também a capacidade horária de separação, como se pode verificar na tabela (2).

TABELA 2

Bucha	Capacidade	Creme/soro	D. R. C.	D. R. C.	D. R. C.	Eficiência	Tempo
7 Mm.	300 kg/hora	34/66	30,43	60,16	12,60	67,2	1 hora
6,5 "	228 kg/hora	36,5/33,5	25,7	62,59	6,46	83,3	mais
6 "	192 kg/hora	58/42	23,66	60,71	5,7	88,8	2 horas
5,5 "	168 kg/hora	63/37	25,84	60,66	4,37	89,4	

Mas, será menor também a eficiência de separação e a máquina poderá trabalhar menos tempo sem limpeza. Verifica-se, pois não haver vantagem em trabalhar com a capacidade maxima. Para látices com D. R. C. de cerca de 30%, a bucha de 6 Mm., ou 6,5 Mm., são as que maior eficiência imprimem. Em compensação, a capacidade menor pelo emprego das buchas 5 e 5,5 Mm., dão melhores resultados para látices de D. R. C. baixo.

A formula (c) nos dará a força centrífuga aplicada sobre cada uma das mistelas. Tem-se:

$$M = 379 \times 10^{-11} \quad \frac{2}{\quad} \quad \frac{2}{\quad}$$

$$I \cdot I = 3,14 \quad F = 4 \times 379 \times 10^{-11} \times 3,14 \times 133 \times 17,75 = 476 \times 10^{-7}$$

$$n = 133$$

$$R = 17,75$$

$$F = ?$$

Sobre cada uma das mistelas está aplicada portanto, uma força de 476×10^{-7} g.; isto é, cerca de 12.600 vezes maior do que o peso da mistela.

Inicia-se o processo, pondo o motor a funcionar conectando em seguida a correia. A máquina começa então a girar, aumentando gradativamente a velocidade, que se pode observar no "tachometro" situado na parte inferior da mesma. Nota-se que o ponteiro preto desloca-se da esquerda para a direita, na direção do ponteiro encarnado fixo, que está mostrando 800. Durante todo o tempo em que a máquina estiver entrando no regime normal (7.900 - 8.100 rpm.), deve-se ir adicionando água pela parte superior afim de evitar excessivo aquecimento. A separadora L.772 leva de 7 até 10 minutos para atingir o número de rotações ótimo. Quando o ponteiro preto esciver em 700, pode se abrir a valvula de entrada do latex o qual se escoa por gravidade do tanque superior através de uma tubulação de borracha e lona. Decorridos uns 3 minutos, o sôro começa a fluir pela saída inferior da máquina 1 minuto mais ou menos, depois, começa a sair o creme.

Trabalha-se não mais de 2 horas. Se os discos estiverem muito entupidos, a eficiência cai. De sorte que, após 2 horas de funcionamento contínuo, é necessário parar para limpeza. Basta então fechar a valvula de entrada do latex, desligar o motor e apertar o "freio" na parte inferior. Em 6 minutos, mais ou menos, a máquina pára completamente. Durante este tempo é conveniente ir passando água afim de facilitar a remoção de partes de creme da bola.

Estancada a máquina, retira-se a bola e desmonta-se a mesma, limpando e lavando com água peça por peça. A bola mais ou menos entupida, retém cerca de 7 kg de latex, coágulos de borracha e outras impurezas. A operação de limpeza consome cerca de 1 hora.

Montada a máquina novamente, póde ela trabalhar mais 2 horas.

Num dia util de 8 horas de trabalho póde se separar cerca de 500 kg. de latex normal. A máquina do tipo maior L.773 tem a capacidade sensivelmente dupla, isto é, de 900 a 1.000 kg. por dia.

O latex que se submete à concentração, deve, naturalmente, estar preservado com amônia. A percentagem do preservativo, porém, é que merecerá agora, a nossa especial atenção. Se o latex estiver armazenado durante um periodo mais ou menos longo, aguardando embarque ou por outro motivo, deve ele estar preservado com a quantidade normal de amônio, isto é, 0,7 - 0,75%.

Se a instalação estiver dentro do seringal de modo que a produção diária do latex será concentrada o mais tardar no dia seguinte, 0,5% de amônia é a quantidade suficiente. Se

fôr concentrada no mesmo dia, 0,3% é suficiente. Não é recomendável adicionar quantidade de amônio elevada, devido às perdas que são de cerca de 10%, ocasionadas pelo processo e mais o amônio arrastado pelo sôro. A tabela (3) abaixo, indica tal fenômeno. Vê-se que o creme fica sensivelmente com a metade do amônio original do latex, enquanto que o sôro aumenta.

TABELA 3.

% amônio no latex	% amônio no creme	% amônio no sôro
0,898 %	0,357 %	0,990 %
0,844 %	0,348 %	0,972 %
0,844 %	0,353 %	0,972 %
0,812 %	0,348 %	0,950 %
0,830 %	0,340 %	0,920 %
0,812 %	0,366 %	0,950 %
0,625 %	0,321 %	0,740 %
0,687 %	0,321 %	0,752 %
0,788 %	0,376 %	0,935 %
0,972 %	0,376 %	1,027 %
0,962 %	0,440 %	1,118 %
0,980 %	0,458 %	1,171 %
0,807 %	0,367 %	0,935 %
1,045 %	0,44 %	1,137 %
0,697 %	0,367 %	0,880 %
0,605 %	0,257 %	0,710 %
0,558 %	0,275 %	0,710 %
0,532 %	0,275 %	0,659 %

Naturalmente, o creme deve em seguida ser rapidamente "standardizado" para percentagem correta de amônio ou amônio e Santobrite.

Tem sido usual, decantar o latex durante 24 horas, nos tanques de latex antes da separação. Tal prática tem por objetivo provocar uma decantação do mesmo.

Não queremos modificar o que se impoz pelo uso. Mas, se o latex fôr coado através de peneira fina, não vemos qualquer vantagem nesta prática, uma vez que, as impurezas em suspensão no latex ficam automaticamente depositadas no fundo da bolá.

Damos a seguir uma tabela contendo dados diversos relativos a concentração mecânica do latex. Referem-se eles a látices concentrados mediante centrifuga De Laval do tipo L.772.

TABELA 4.

idade latex	Bucha	Parafuso	D. R. C. latex	D. R. C. creme	D. R. C. sôro	Efficiencia	Capacidade	Crema/sôro
9 dias	6,5 Mm.	2 1/2v.	25,7 %	62,53%	6,46%	83,3%	228kg/h	56 5/33,5
9 "	6,5 "	1 1/2v.	25,67%	61,38%	5,63%	36,4%	225kg/h	62/38
9 "	6,5 "	1 v.	25,59%	60,41%	5,26%	87,7%	219kg/h	60/40
9 "	6 "	1 1/2v.	32,02%	61,02%	6,47%	89,8%	183kg/h	51/49
45 "	6,5 "	1 v.	25,87%	60,07%	4,47%	90,0%	185kg/h	63/37
45 "	6,5 "	1 1/2v.	28,26%	60,32%	6,34%	87,2%	220kg/h	57/43
45 "	6 "	1 1/2v.	27,05%	62,32%	6,53%	86,5%	194kg/h	58/42
45 "	5,5 "	1 1/4v.	25,84%	60,66%	4,37%	89,4%	168kg/h	63/37
45 "	5,5 "	3/4v.	25,84%	59,32%	4,07%	90,9%	165kg/h	58/42
45 "	6 "	1 1/2v.	28,68%	60,71%	5,7 %	88,8%	192kg/h	58/42
45 "	6 "	1 v.	28,94%	59,78%	4,76%	91,1%	189kg/h	54/46
45 "	6 "	1 v.	25,52%	65,70%	9,75%	73,6%	190kg/h	69/31

CAPITULO 6.

PADRONIZAÇÃO DO CREME

O produtor de creme deve esmerar-se em elaborar o seu produto o máximo possível igual, com as mesmas características em todas as partidas que vender ou exportar. Daí a razão pela qual é necessário antes da embalagem final do produto, determinar-lhe as características, conteúdo total de sólidos, percentagem de amônio e estabilidade para, em função destes resultados, corrigi-lo para números fixos.

No processo da cremagem, pode-se prever o conteúdo de sólidos do creme apenas aproximadamente, sendo de 55% até 60%. Não é possível, porém, impôr condições tais que conduzam a um resultado final prefixado.

E' melhor, para creme elaborado pelo processo do jutei padroniza-lo para um conteúdo de sólidos de 55%. Se o creme pois, demonstrar ter mais de 55% de sólidos, dilue-se com água potável ou latex normal, pela adição de uma quantidade tal que o produto final fique com aquele conteúdo.

O primeiro passo pois, será a determinação exata do conteúdo total de sólidos no creme (III PARTE, cap. 2). Em seguida, será necessário conhecer o peso do creme a padronizar. Se houver conveniência em evitar de pesar o mesmo, pode-se simplesmente medir o volume do creme em litros, o que se consegue sem maiores dificuldades, se forem conhecidas as dimensões do tanque e a altura do creme.

Se o tanque tiver a forma de cubo

$$(8) \quad V_a = a^3$$

a = aresta

h = altura

Se o tanque fôr prismático:

$$(9) \quad V_b = a \times b \times h$$

a = largura

b = comprimento

h = altura do creme.

Se o tanque fôr cilíndrico:

$$(10) \quad V_c = \pi r^2 h$$

--

$\pi = 3,14$ const.

r = raio da base

h = altura do creme.

O nível do creme no tanque, pode ser facilmente determinado mergulhando uma haste de madeira até o fundo, em posição vertical.

Retirando-se em seguida, a marca deixada pelo creme indica a altura do nível do mesmo no tanque. Mede-se tal distancia na haste por meio de uma fita metrica. Tendo-se o volume do latex, determina-se o pêso aplicando a formula (11).

$$(11) \quad P = VD$$

P = pêso

V = volume

D = densidade.

Será necessário conhecer a densidade.

Para fins não rigorosamente exatos como é a padronização do creme para fins industriais, estampamos em Apêndice, a tabela de densidades para latex com diferentes D. R. C.

Com estes dados, pois, pode-se determinar a quantidade de latex normal a adicionar para obter um conteúdo de sólidos de 55% mais ou menos, num volume de creme que se deseja standardizar.

EXEMPLO: — O tanque de recebimento do creme é de forma prismatica, tendo as dimensões da base 1m x 1,m5; o creme ocupa o volume do mesmo até a altura de 80 cm. (medido). O exame de uma amostra do mesmo revelou:

59,85 — sólidos totais.

58,23 — D. R. C.

Deseja-se diluir tal creme com latex de D. R. C. 28,7% e sólidos 31,81.

SOLUÇÃO: — Pela aplicação da formula (9), determina-se o volume total do creme.

$$V = 100 \times 150 \times 80 = 1.200.000 \text{ cm.}^3 \text{ ou seja } 1.200 \text{ litros.}$$

A formula (11) nos dá o pêso deste volume de creme.

A tabela (vide Apêndice) nos dá a densidade para 28,2 = 0,95047.

$$P = 1.200 \times 0,95047 = 1.140,564 \text{ kg.}$$

Tem-se pois, 1.140,564 kg. de creme com sólidos de 59,85%.

Aplicando-se a formula (12).

$$(12) \quad P_i = \frac{P_c a - P_c c}{c - b} ; \text{ onde}$$

P_c = pêso total do creme a padronizar

a = % total de sólidos do creme

b = % total de sólidos do latex

c = % total de sólidos final

P_i = pêso do latex a adicionar ao creme.

Calcula-se diretamente o peso do latex de diluição a adicionar.

$$Pl = 1.140,564 \times 59,85 - 1.140,564 \times 55 = 238,540 \text{ kgs. de latex.}$$

RESPOSTA: — São necessários 238,540 kgs. de latex.

Feita a standardização do creme, em relação ao conteúdo de sólidos, resta corrigir a percentagem de preservativos. Se o creme fôr de centrifugação, determina-se o teor de amônio (III PARTE, cap. 2), elevando-se para 0,3%, adicionando-se em seguida solução de Santobrite de 25% na proporção de 0,3% de Santobrite sobre o peso total do creme. Para cálculo do volume da solução de Santobrite, aplicar a formula (4).

Se o creme fôr elaborado pelo processo de jutaí, em que já se tenha feito adição de Santobrite ao latex, basta corrigir o teor de amônio, para 0,3%, aplicando a formula (3), e elevar o teor daquele de mais 0,1%, usando a formula (13).

$$(13) \quad S = \frac{0,1 \quad A}{B - 0,1}$$

A = peso do latex

B = concentração da solução de Santobrite.

As determinações do conteúdo de amônia no latex devem ser alcalimétricas (vide III PARTE, cap. 2). Se não fôr possível levar a efeito determinação alcalimétrica, partir da base de que o creme de jutaí, procedente de um latex que contenha 0,3% de amônio deve estar com pouco mais de 0,1% ou seja, por medida de precaução, 0,15%. Nesta base, adiciona-se amônio, para corrigi-lo à 0,3%, e mais 0,1% de Santobrite. Se não se deseja empregar amônio com Santobrite, pode-se empregar exclusivamente amônio, elevando a 0,65%.

CAPITULO 7.

EMBALAGEM E EXPEDIÇÃO DO LATEX

Feita a padronização do creme para um conteúdo de sólidos fixo e certo, feita a correção na percentagem dos preservativos, verificada a coloração do creme e a estabilidade; isto é, feitos os exames e verificando-se a normalidade do produ-

to, passa-se à parte final, que é a embalagem e expedição. O que se disse neste capítulo, prevalece tanto para creme como para latex concentrado, e também para latex comum.

A embalagem do latex de seringueira e seus derivados (excluídos os tipos diversos de borracha sólida), apresenta certas dificuldades que devem ser contornadas.

Sendo líquidos tais produtos, não podem, evidentemente, ser enfiados. A escolha do vasilhame para o seu transporte deve ser objeto de especial cuidado. Se não se levar na devida consideração a embalagem do creme ou do latex, um produto elaborado com todo o esmero e cuidado ao chegar ao local do consumo, pode apresentar-se em péssimas condições, sofrendo notável depreciação.

Deve-se ter em mente dois fatos fundamentais: — 1) — O latex ou creme são produtos fortemente preservados com amônio, tornando-se pois, corrosivos à quasi totalidade dos metais; 2) — O produto exportado ao Sul do País deverá percorrer uma travessia longa em que, por certo, não haverá excessivo cuidado para com os vasilhames durante a viagem.

Assim, pois, os vasilhames devem ser sólidos, capazes de resistir aos choques eventualmente sofridos durante a viagem e de material em condições de não imprimir qualidades indesejáveis ao produto.

Evidentemente, existe abundância de material para confecção de vasilhames em condições de satisfazer plenamente os requisitos lembrados acima.

Referimo-nos aos diversos tipos de "aço inoxidável". Como, porém, o latex ou o creme sendo produtos industriais cotados por preços relativamente baixos, não comportam absolutamente vasilhames de aço inoxidável, é este material proibitivo devido ao alto custo.

Os metais comuns, ferro, zinco, alumínio, estanho, cobalto, manganês, cobre, etc., possuem todos vários inconvenientes.

O ferro, corroído pela amônia, imprime coloração anormal (escura) ao produto, o que naturalmente, deve ser evitado. O zinco, alumínio e estanho baixam a estabilidade do creme. O cobalto, manganês e cobre possuem propriedades extremamente nocivas ao latex e ao creme.

Devem eles ser evitados a todo transe quer empregados isoladamente em forma de chapas, quer formando ligas com outros metais.

O contacto direto entre estes metais e o latex ou creme amoniacal afeta a qualidade do mesmo, o que vai se refletir na qualidade dos produtos manufaturados.

Estas dificuldades podem, no entanto, ser contornadas revestindo-se as paredes do vasilhame com uma solução ou mistura de parafina com borracha, borracha clorada ou diversos outros produtos.

Nestas condições, pode se empregar tambores vazios de óleo ou latas de gasolina vazias.

De qualquer maneira, mesmo com revestimento, devem ser evitados vasilhames construídos de chapas de cobre, manganês e cobalto, ou de material em que tais metais entrem em liga com outros.

A solução, todavia, para o nosso caso, parece ser o emprego de tambores e latas, eventualmente barris de madeira.

Antes de serem os mesmos carregados, é necessário proceder-se a uma rigorosa limpeza, que pôde ser feita como segue: — Se se tratar de tambores de óleo:

- 1) — Procurar remover o máximo possível os restos de óleo no tambor, por escoamento.
- 2) — Passar o tambor no fogo, afim de queimar os resíduos de óleo que ainda tenham ficado. (Esta operação deve ser feita com cuidado).
- 3) — Resfriado o tambor, adicionar seixos rolados e uma solução de soda caustica a 5%. Virar o tambor agitando de maneira que os seixos rolados tocando na superfície das paredes, facilitem a remoção das partículas aí pregadas. A operação é mais eficiente a quente.
- 4) — Escorar a solução de soda, remover os seixos e lavar passando abundante água várias vezes.
- 5) — Deixar o tambor emborcado até secar.

Naturalmente, se houver possibilidades de efetuar esta limpeza, com vapor d'água super-aquecido, será melhor.

Se os vasilhames forem latas de gasolina, basta lavar com abundante água e sabão.

Tratando-se de barris de madeira usados, é necessário baixar o arco superior, remover a tampa e levar a efeito uma boa raspagem interna.

Limpos os vasilhames, procede-se ao seu revestimento como segue:

Preparo da massa de revestimento

Como revestimento dos tambores de ferro, há lacas sintéticas especialmente os derivados polivinílicos que dão excelentes resultados. Tais lacas no entanto, são demasiadamente caras para entrarem na nossa cogitação.

Uma pintura interna com alcatrão de hulha (pixe), tem dado resultados satisfatórios

Várias tentativas têm sido feitas no sentido de encontrar-se um material adequado para revestimento dos vasilhames para latex de seringueira e seus derivados.

A parafina, embora não atacada pelo latex amoniacal, possui fracas propriedades de adesão ao ferro, razão pela qual não dá bons resultados empregada isoladamente.

O melhor material encontrado é uma mistura de parafina e borracha.

Nestas condições, a parafina não perde as suas propriedades de resistência ao latex amoniacal, e adquire um pouco de plasticidade e propriedades adesivas, tornando-se perfeitamente aplicável.

Tem-se preconizado o emprego de tal mistura na proporção de 2 partes de borracha em 98 partes de parafina. Como resultado de experiências por nós feitas, chegamos a conclusão de que aumentando-se a proporção de borracha, a mistura se torna mais plástica e mais adesiva.

Uma fórmula que deu bons resultados é a proporção de 5 partes de borracha em 95 partes de parafina.

Experimentamos com sucesso também, uma mistura de 25 partes de borracha para 75 partes de parafina.

Deixaremos, pois, à livre escolha da proporção de borracha e parafina entre os limites 2 e 25 para borracha e 98/75, parafina.

Procede-se, como segue:

A quantidade pesada de parafina é levada a uma lata de querosene vazia, fundindo-a em fogo muito brando. Tal operação deve ser feita com muito cuidado, pois a parafina é combustivel! Fundida a parafina, vai se adicionando aos poucos a quantidade correspondente de borracha sólida, removendo sem cessar a massa, com uma espátula de madeira. Em 1 a 2 horas, dependendo da proporção de borracha empregada, a mistura liquifaz-se e se torna homogênea.

Revestimento dos tambores.

Quando se trata de tambores, é preferível antes da sua limpeza, fazer uma abertura de uns 15 centímetros de diâmetro na parte superior, afim de facilitar não só a limpeza, como permitir em seguida, o seu revestimento.

Através desta abertura, pode-se revestir as paredes do tambor com a mistura parafina-borracha, mediante um pincel adequado, com a mistura quente, líquida portanto. Sendo o revestimento feito em camada suficientemente fina também esfria rapidamente, solidificando e formando uma cros-

ta nas paredes do tambor. Em seguida, pode-se fechar o orifício feito no tambor, soldando a mesma chapa cortada. Se o ser novamente usado, pode-se adaptar uma tampa de 15 cm. tambor, depois de consumido o produto, tor reembarcado para de diametro, ajustada ao tambor ou mediante rosca, ou com flange e parafusos.

Se não se quizer praticar a citada abertura superior, pode-se evita-la. O trabalho neste caso será bem mais difficil, tanto para limpeza, como para revestimento. Será necessário, neste caso, levar ao interior do tambor pelo orifício já existente, uma porção de mistura fundida e girando o tambor em todos os sentidos, fazer com que ela se espalhe através das paredes. Tal trabalho porém é precario, pois que, nestas condições é difficil levar-se a cabo um revestimento perfeito.

Se se tratar de gasolina, vasilhame com menor capacidade, pode-se fazer o revestimento virando a lata rapidamente, e mtodos os sentidos. Pela repetição da operação, é de supôr-se que o revestimento seja completo.

O mesmo revestimento, deve ser aplicado aos diversos tanques, tanto na concentração como na cremagem do latex.

Lembramos ainda que um revestimento com puro latex de seringueira tem sido às-vezes empregado. Os seus resultados são alentadores.

Preparado o vasilhame, pesa-se o vasio e carrega-se com o creme ou latex. Fecna-se e se pesa. Por diferença, tem-se o peso do creme ou do latex. Em média, um tambor cheio de creme, leva 200 kg. de produto, enquanto uma lata de gasolina, 18-19 kg.

E' conveniente, em seguida, inscrever sôbre o tambor:

- 1) — O nome da firma produtora.
- 2) — O pêso líquido do creme.
- 3) — O peso bruto.
- 4) — O conteúdo de sólidos no creme.

III PARTE

CAPITULO 1

PREPARO DE SOLUÇÕES

Tanto na concentração do latex pelo processo mecânico por meio das separadoras-centrifugas, como na cremagem fisico-químico e ainda, na simples preservação do latex para ser vendido como tal às usinas de cremagem ou concentração, são necessários como vimos, as seguintes soluções:

Preservativos

- I — Solução de amônio de 25%.
- II — Solução de amônio de 10%.
- III — Solução de amônio de 2%.
- IV — Solução de Santobrite de 25%.

Agente cremante

- V — Solução de jutaí de 3%

Solução para lavagem de vasilhames

- VI — Solução de soda caustica, de 5%.

I) — Solução de amônio de 25%

O pequeno produtor de latex preferirá o emprego de amônio líquido ao gazoço. Necessitará, pois, de uma solução suficientemente concentrada afim de evitar o mais possível a desvantagem de provocar uma diluição do latex. A solução conveniente é de 25%. Para prepara-la, há dois caminhos distintos dependendo do produto inicial, disponível.

O amônio vendido no comércio ou está em forma gazoça, em cilindros de aço, com alta compressão ou já em solução variando até um máximo de 28%.

No primeiro caso, será necessário provocar uma dissolução de gaz em água.

Póde-se improvisar uma instalação rudimentar do seguinte modo: A um tambor vazio de óleo, adapta-se uma valvula de descarga na parte inferior e uma tampa com flange superiormente e fechada por meio de parafusos. Para que haja vedação perfeita entre as flanges, coloca-se entre os mesmos um friso de cortiça ou papelão-amianto. Ao lado da tampa, pela parte superior, entra um cano de 3/4" de ferro galvanizado (cano de água), que vai até a uma distancia de uns 10 centímetros do fundo do tambor e terminado por uma cruzeta perfurada de meio em meio centimetro, tendo a parte terminal aberta. Este tubo fixo ao tambor por soldagem, sai pela parte superior uns 30 - 40 centímetros, ao qual se liga uma mangueira de borracha e lona conectada ao obuz contendo a amônia comprimida. O obuz de amônia, é colocado sobre uma balança do tipo comumente empregado pelo comércio atacadista. Ainda na parte superior do tambor, do lado oposto da entrada da amônia, é conveniente adaptar um tubo de vidro de 1/2 centimetro de diametro, que vai mer-

gulhar dentro da solução. Este tubo, funcionará como válvula de segurança no caso de haver pressão dentro do tambor.

Inicia-se o processo colocando água em quantidade certa.

Deve-se ter em mente que um tambor não deverá ser carregado mais do que 120 litros de cada vez.

Fecha-se em seguida a tampa, e tara-se a balança anotando o pêso inicial. Abre-se a válvula do cilindro com cuidado, regulando a saída do amônio no máximo a razão de 3 kg por hora. A solução, à medida que se vai concentrando aquece demasiadamente, daí a razão por que se deve evitar uma vazão muito rápida do amônio. É preferível, pois, regular a saída de amônio à razão de 1,5 a 2 kg. por hora. Deixa-se saturar a solução do tambor até que haja passado o pêso desejado de amônio, que pode ser calculado em cada caso pela formula (14).

$$(14) \quad S = \frac{aq}{100 - a}$$

q = quantidade em pêso da amônia necessária.

a = concentração em pêso da solução desejada.

EXEMPLO: — Deseja-se saturar 108 litros de água com amônia para obter uma solução de 25%. Qual será a quantidade em pêso de amônia a dissolver?

SOLUÇÃO: q = 108

$$\begin{array}{rcl} a = & 25 & S = \frac{108 \times 25}{100 - 25} = 30 \text{ kg de} \\ S = & ? & \text{amônia.} \\ \text{A} & & \end{array}$$

Dissolvido o pêso conveniente de amônia, fecha-se a válvula do cilindro e deixa-se resfriar a solução, se necessário.

Abre-se a tampa e se descarrega pela válvula inferior, apanhando o líquido em garrações de vidro. É conveniente, antes de encher os garrações, passar a solução através de um filtro de algodão (funil comum com algodão). Tratando-se de tambor de ferro não revestido, tal filtragem é indispensável para eliminar o mais possível o ferro fortemente atacado por uma tal concentração de amônio. No decorrer desta operação, apanha-se uma amostra de 1/2 litro para o devido exame, que não deve faltar.

Se se tratar de solução de amônio com uma concentração acima de 25%, para fazê-la igual a 25%, dilue-se com água, calculando-se a quantidade desta pela aplicação da fórmula (15).

$$(15) \quad A = \frac{q (a - b)}{b}$$

q = quilos de solução de amônio

a = concentração inicial

b = concentração final.

EXEMPLO: 30 kg. de solução de amônio a 28,5%, deseja-se diluir para uma concentração de 25%. Qual será a quantidade de água a adicionar?

SOLUÇÃO: q = 30

$$\begin{array}{lcl} a = 28,5 & A = \frac{30 \quad 28,5 - 25}{10} & = 4,200 \text{ kg.} \\ b = 25 & & \text{de água.} \\ A = ? & & \end{array}$$

II) — Solução de amônio de 10% e 2%

Na preparação destas duas soluções podem apresentar-se dois problemas:

- 1) — A um determinado peso de solução de amoníaco, calcular o peso da água a adicionar, com o fim de se obter outra solução com um título mais baixo.

EXEMPLO: Qual será o peso de água que deve ser adicionado a 20 kg. de solução de amoníaco a 25%, para conseguir-se uma solução de 10%?

Pela aplicação da fórmula (15).

$$(15) \quad A = \frac{20 \quad (25 - 10)}{10} = 30 \text{ kg. de água.}$$

- 2) — Calcular o peso da água e do amoníaco que devem ser misturados afim de se obter um determinado peso de uma solução mais fraca.

EXEMPLO. Qual será o peso da água, e da solução de amoníaco a 25%, necessários para formarem 125 kg. de solução a 2%?

Pela aplicação da formula (16) calcula-se a quantidade da solução de amoníaco necessário:

$$(16) \quad N = \frac{P \cdot F}{I}; \text{ na qual}$$

N — pêso de solução de amoníaco que deve ser adicionado.

P — pêso da solução que se deseja obter.

I — conc. inicial da solução de amoníaco.

F — conc. que se deseja obter.

Para o calculo da quantidade de água a adicionar, utiliza-se a formula (17).

$$A = \frac{P (I - F)}{I}$$

Substituindo os valores:

$$N = \frac{125 \times 2}{25} = 10 \text{ kg. solução de amoníaco a 25\%}.$$

$$A = \frac{125 (25 - 2)}{25} = 115 \text{ kg de água}.$$

A tabela — 5 — abaixo, póde servir de guia no preparo de solução de 10% de amoníaco a partir da solução mais concentrada.

Para preparar 1 quilo de solução de 10% de amoníaco, a partir de soluções mais fortes, tem-se:

TABELA 5

Concentração inicial	Quantidade em pêso da sol. conc.	Água em pêso a adicionar
15 %	667 g.	333 g.
16 %	625 g.	375 g.
17 %	588 g.	412 g.
18 %	555 g.	445 g.
19 %	526 g.	474 g.
20 %	500 g.	500 g.
21 %	476 g.	524 g.
22 %	454 g.	546 g.
23 %	434 g.	566 g.
24 %	417 g.	583 g.
25 %	400 g.	600 g.

Querendo-se, assim, 12 kg. de solução a 10% a partir de outra de 21%, basta ver na tabela que, para preparar 1 kg. são necessários 476 g. da solução e 524 de água.

Será necessário tomar, pois, $476 \times 12 = 5,712$ kg. da solução de 21% e adicionar água até completar 12 kg., ou seja 6,288 kg.

Deve-se observar que as quantidades devem ser tomadas em peso e não em volume, o que poderia dar margem a erros consideráveis.

Se, por comodidade, se quizer operar apenas com volumes, basta aplicar a fórmula (11), transformando volume em peso. A tabela n. 7, dá as densidades para diversas concentrações de amoníaco.

III) Solução de Santobrite de 25%

Basta pesar a quantidade certa e adicionar 3 vezes o peso, ou, neste caso também, o volume de água.

EXEMPLO: — Dissolver 4.800 kg. de Santobrite para preparar uma solução de 25% : — $3 \times 4.800 = 14,400$ kg.

RESPOSTA: — 4.800 kg. de Santobrite em 14,400 kg.

A solução deve ser mantida em vasilhame bem fechado. O Santobrite é tóxico e corrosivo, razão por que deve ser manejado com cuidado.

IV) Solução de jutaí de 3% (*)

Coloca-se o peso conveniente de água fria no recipiente em que se deseja preparar a solução e que pode ser uma lata de gasolina ou outro recipiente de ferro qualquer, de acordo com a quantidade da solução que se necessita. Adiciona-se em seguida carbonato de sódio (soda ou barrilha do comércio), na proporção de 1% em peso sobre a água. Dissolvido o carbonato de sódio, vai se adicionando aos poucos, o pó de jutaí, mantendo a água em vigorosa agitação. É conveniente adicioná-lo passando-o através de uma peneira. Para cada litro de água, adicionam-se 30 g. de pó de jutaí. Terminada a adição, ferve-se a solução em fogo muito brando, agitando com uma pá de madeira, durante umas 4 horas, decorridas as quais dá-se por terminada a operação.

(*) O pó de jutaí contém cerca de 10% de um óleo com índice de saponificação igual a 195,7. A presença deste óleo dificulta a suspensão homogênea do pó em água.

A solução, nestas condições se apresenta com aspecto muito viscoso e de coloração castanha-clara. O jutaí em água forma uma solução coloidal e em geral não se conserva em bom estado por mais de 24 horas, razão por que, deve ser preparado pouco antes de ser usada.

Como, durante a fervura se evapora, algo de água, é conveniente adicionar um excesso de 5% de água sobre a quantidade calculada.

A adição do jutaí em solução pode ser feita sem que a mesma resfrie completamente. Uma temperatura de 40-50° C., não apresenta inconveniente ao latex.

A tabela abaixo (6), dá as proporções de jutaí, água e carbonato de sódio necessários para quantidades variáveis de água contida no latex a cremar.

TABELA 6

Água no latex	Jutaí em peso	Carbonato de sódio	Água necessária p/preparar sol. a 3° de jutaí em quilos	Água necessária mais 5%
50 kg.	200 g.	65 g.	6.466 kg.	6.789 kg.
75 kg.	300 g.	97 g.	9.700 kg.	10.185 kg.
100 kg.	400 g.	129 g.	12.933 kg.	30.579 kg.
125 kg.	500 g.	161 g.	16.166 kg.	16.974 kg.
150 kg.	600 g.	193 g.	19.329 kg.	20.368 kg.
175 kg.	700 g.	225 g.	22.532 kg.	23.762 kg.
200 kg.	900 g.	258 g.	25.805 kg.	27.156 kg.
225 kg.	800 g.	291 g.	29.098 kg.	30.550 kg.
250 kg.	1.000 g.	323 g.	32.331 kg.	33.944 kg.
275 kg.	1.100 g.	356 g.	35.564 kg.	37.338 kg.
300 kg.	1.200 g.	388 g.	38.797 kg.	40.732 kg.
325 kg.	1.300 g.	430 g.	43.030 kg.	44.126 kg.
350 kg.	1.400 g.	456 g.	45.623 kg.	47.529 kg.
375 kg.	1.500 g.	485 g.	48.496 kg.	50.914 kg.
400 kg.	1.600 g.	517 g.	51.729 kg.	54.308 kg.
425 kg.	1.700 g.	550 g.	54.962 kg.	57.702 kg.
450 kg.	1.800 g.	582 g.	58.195 kg.	61.096 kg.
475 kg.	1.900 g.	614 g.	61.428 kg.	64.490 kg.
500 kg.	2.100 g.	647 g.	64.661 kg.	67.884 kg.
525 kg.	2.200 g.	679 g.	67.894 kg.	71.278 kg.
550 kg.	2.300 g.	711 g.	71.127 kg.	74.672 kg.
575 kg.	2.300 g.	744 g.	74.360 kg.	78.066 kg.
600 kg.	2.400 g.	776 g.	77.593 kg.	81.460 kg.
625 kg.	2.500 g.	808 g.	80.826 kg.	84.854 kg.
650 kg.	2.600 g.	841 g.	84.059 kg.	88.248 kg.
675 kg.	2.700 g.	874 g.	87.292 kg.	91.642 kg.
700 kg.	2.800 g.	906 g.	90.625 kg.	95.036 kg.
725 kg.	2.900 g.	938 g.	93.858 kg.	98.430 kg.
750 kg.	3.000 g.	970 g.	97. kg.	101.824 kg.
775 kg.	3.100 g.	1.003 g.	100.324 kg.	105.218 kg.
800 kg.	3.200 g.	1.035 g.	103.557 kg.	108.661 kg.

V — *Solução de soda caustica a 5%*

A 5 quilos de soda caustica adicionar 95 quilos de água. Querendo preparar uma quantidade maior ou menor, calcula-se a agua necessaria, em funçao da soda, aplicando a formula (17).

$$(17) \text{ Água} = 19 \text{ p.}$$

p = pêso da soda caustica.

EXEMPLO: — Qual será a água necessária para 12 kg. 300 de soda caustica?

$$(17) \text{ Água} = 19 \times 12,300 = 233,700 \text{ kg.}$$

CAPITULO 2.

TESTES E ANÁLISES

1 a) *Determinação do conteudo de borracha seca*

Em balão de vidro cônico (Erlenmeyer) coloca-se uns 30-40 cc. de latex ou creme, fechando-se com uma rolha de borracha ou de cortiça. Pesa-se em seguida o balão com o conteudo, numa balança de qualquer tipo, contanto que seja sensivel ate 0,1 g.. Anotando o peso exato, transiere-se uma porção do latex ou creme para um Beaker (copo de vidro resistente a variações de temperatura) ou capsula de porcelana, tomando a maxima precaução para que nenhuma gota seja perdida nesta passagem. Fecha-se o balao e leva-se novamente à balança anotando o pêso. A diferença entre o peso primitivo e o peso atual, corresponde ao pêso do latex ou creme levado ao Beaker ou à capsula. Para creme é conveniente usar 10 grs. e para latex de 20 a 25 gr.

Ao creme ou latex adiciona-se a seguir água (de preferência destilada), até um total de sólidos de cêrca de 25%. Junta-se a seguir agitando-se acido acético a 2%, até aparentemente estar o latex completamente coagulado, não produzindo efeito nova adição.

A seguir é o Beaker ou cápsula levado a um Banho-Maria ou qualquer outra fonte de calor brando, onde permanecerá por cêrca de 1/2 hora.

Após a coagulação ter sido completa, retira-se o sôro, substituindo-o por água.

LAMINAÇÃO:

O coágulo é em seguida espremido e crepado numa pequena máquina de laboratório, enquanto abundante água cai sobre a lâmina. Obtida a lâmina lavada e com espessura de 0.1 Mm., coloca-se uma etiqueta de referência presa mediante um alfinete e leva-se a estufa para secar a 70° C. até constância do peso. Em 24 horas, no máximo, a lâmina está seca. O último peso será pois a quantidade em peso de borracha contida no peso do latex original.

Se o latex não formar um coágulo coêrente, filtrar, lavar e secar a 70° C.

O peso, deduzido o do papel, corresponderá sensivelmente ao conteúdo de borracha contida no latex.

Calcula-se, por fim, a percentagem, aplicando a formula (19).

$$(18) \quad D. R. C. \% = \frac{100 \, q}{p - p'} ; \text{ onde}$$

p = peso do Erlenmeyer contendo latex.

p' = peso final do Erlenmeyer (após ter sido tirada uma porção do latex).

q = peso da lâmina de borracha seca.

EXEMPLO — Um Erlenmeyer contendo creme acusou o peso de 53,6420. Passada uma parte do creme para uma cápsula, acusou em seguida 38,9482. A lâmina de borracha seca, pesou 9,08 g. Qual será o conteúdo de borracha seca do creme?

SOLUÇÃO: — Aplicando a formula (19), em que

$$p = 53,6420$$

$$p' = 38,9400$$

$$q = 13,052 \quad \text{vem: } D. R. C. \% = \frac{100 \times 9,08}{53,6420 - 38,9400} = 61,76$$

RESPOSTA: — D. R. C. % = 61,76%.

1 b) *Determinação do conteúdo de borracha seca mediante o lactometro*

Muitas determinações de densidade e de conteúdo de borracha seca levados a efeito num mesmo latex, evidenciaram existir uma correlação perfeita entre ambas as constantes. Significa isto que, sabendo-se a densidade do latex é possível determinar o conteúdo de borracha seca do mesmo e vice-versa.

Neste princípio são baseados os chamados Lactômetros ou Metrolac. Muito semelhantes a um densímetro comum de vidro com lastro de chumbo na parte inferior e uma escala na parte superior dão diretamente gramas de borracha em 1.000 cc. de latex ou também libras de borracha por galão de latex. Os últimos de fabricação inglesa, são calculados para temperatura de 28° C., temperatura normal do latex nos climas equatoriais.

Quanto à exatidão das medidas feitas com o Metrolac devemos frisar que são de valor precário. Segundo Hauser (5) o erro pode elevar-se até 150%. O erro neste caso não é devido a diferença de temperatura mas sim, com origem mais profunda, decorrente da constituição peculiar do latex.

Assim, pois, o Metrolac deve ser empregado com a devida reserva.

Para medir-se o D. R. C. do latex por meio do Metrolac, basta tomar-se uma quantidade do latex numa proveta e mergulhar o instrumento na mesma. Chamamos a atenção para o fato de que o latex molha o vidro e nestas condições o nível correto para a leitura deve ser sempre o inferior, *a* (fig. 12) e não o superior *b*.

2 a) *Determinação de sólidos totais*

Tara-se uma placa de Petri tendo-se antes deixado na estufa a 70° C., durante 1 hora. Sobre esta placa coloca-se quantidade determinada de latex ou creme, pesada exatamente de acordo com a técnica descrita no parágrafo precedente. Leva-se a estufa e seca-se a 70° C., até constância de peso. O material atinge constância de peso, normalmente, nas primeiras 24 horas. É usual pesar-se a primeira vez, decorridas 16 horas, em seguida repetir as pesagens de 2 em 2 horas. Convém observar que o "filme" de borracha sólida contém a totalidade dos sólidos do latex, incluindo, pois, compostos altamente higroscópicos tais como certas proteínas; por esta razão as pesagens devem ser levadas a cabo o mais rapidamente possível, afim de evitar erros provocados pela absorção de humidade. Convém pesar cerca de 5 gr. de latex ou 2,5 gr. de creme; quantidade maior, levaria tempo demasiadamente longo para secar.

Efetua-se o calculo em por cento de sólidos, aplicando a formula (20).

$$(19) \quad \% S = \frac{100 (V - V')}{p - p'} ;$$

V' = pêso da Placa de Petri.

V = pêso da Placa mais o film sêco.

p = pêso do Erlemmeyer com latex ou creme.

p' = pêso do Erlemmeyer depois de deduzido uma porção de latex ou creme.

EXEMPLO: — Um Erlenmeyer com latex pesou 42,09 gr. depois de retirada uma porção do material acusou 37,43 gr. A placa de Petri sêca pesou 17,92 gr. e com o "film" sêco 19,48 gr. Pergunta-se qual será o conteudo de sólidos deste latex?

SOLUÇÃO: — Tem-se (20)

$$V' = 17,92$$

$$\begin{array}{l} V = 19,48 \\ p = 42,09 \\ p' = 37,43 \end{array} \quad \% T = \frac{100 (19,48 - 17,92)}{42,09 - 37,43} = 33,48\%$$

2 b) *Método para determinação rápida de sólidos totais e D. R. C.*

De grande número de determinações do D. R. C. e sólidos totais, concluiu que a relação

$$\frac{\% \text{ D. R. C.}}{\% \text{ S T}}$$

é mais ou menos constante. Naturalmente, esta relação deve ser calculada, determinando-se o D. R. C. e sólidos totais pelos métodos exatos precedentemente descritos, durante uns 20 dias seguidos, para latex precedente de uma mesma região. A média de todas as relações assim calculadas, pode ser em seguida empregada.

Como média de 20 determinações para latex preservado procedente do baixo Amazonas, encontramos a relação:

$$(a) \quad \frac{\% \text{ D. R. C.}}{\% \text{ T.S.}} = 0,902$$

Tendo-se, pois, a relação, basta determinar por análise os sólidos para calcular o D. R. C., multiplicando pelo fator determinado.

Para estimativa dos sólidos, pode-se aplicar o seguinte método rápido:

Um disco de nickel de pouco fundo (na falta deste, serve um similar de vidro), com uns 5 cm. de diametro por 1 cm. de altura é pesado. Adiciona-se pequena porção de latex

(2 - 3 gr.) e pesa-se o disco mais o conteúdo. Agita-se com cuidado afim de espalhar o latex em forma de camada bem fina, através de toda a superfície do fundo do disco.

Em seguida, segurando com uma pinça, aquece-se-o com cuidado, sobre a chama de uma fonte de valor qualquer, evitando que o conteúdo queime, provocando, apenas a secagem do mesmo. A chama não deve ser fuliginosa pois neste caso, haveria aderência de partículas do carbono sobre o recipiente o que ocasionaria resultados inexatos na pesada. A chama azul de um maçarico a gasolina serve. Também pode servir uma lampada de alcool. Ou ainda, uma outra fonte de calor qualquer incidindo sobre uma chapa de ferro sobre a qual se coloca e procurará secar com cuidado o latex. Quando se verificar "a olho" que o latex tenha formado um "film" de borracha aparentemente seca, retira-se do fogo eventualmente da chapa quente e resfria-se em dessecador. Pesa-se em seguida. Torna-se a secar por mais uns 2 minutos, resfria-se, pesa-se assim sucessivamente, até que haja coincidência de peso em duas pesadas sucessivas.

O tempo necessário para levar a cabo tal operação completa, não vai além de 15 minutos. O calculo da percentagem de sólidos se efetua de acôrdo com a formula (21).

$$(20) \quad \% \text{ T. S.} = \frac{100 (b - a)}{c - a} ; \text{ onde}$$

a = peso do disco vazio.

b = peso do disco mais o film seco.

c = peso do latex mais o disco.

EXEMPLO: — O peso do disco é igual a 12,32 gr.. O peso do disco mais 3 cc. de latex 15,13 gr. e o peso do disco mais o film seco, 13,25 gr.. Qual será o conteúdo de sólidos no latex?

SOLUÇÃO: —

$$a = 12,32$$

$$b = 13,25$$

$$c = 15,13$$

$$\% \text{ T. S.} = \frac{100 (13,25 - 12,32)}{15,13 - 12,32} = 33,09\%$$

Suponhamos, em seguida que a relação (a) % D. R. C.

% T. S.

0,915; qual será, neste caso o D. R. C.?

Substituindo em (a) T. S. pelo valor de 33,09, vem:

$$\frac{\% \text{ D. R. C.}}{33,09} = 0,915\%, \text{ donde D. R. C.} = 33,09 \times 0,915 \\ = 30,277\%.$$

3 a) *Determinação do conteúdo de amônia.*

Para determinar a percentagem de amônia no latex ou creme, outro método não existe, sinão o alcalimétrico.

O método consiste no seguinte: — Tomam-se 10 cc. de latex medidos exatamente com uma pipeta limpa e seca, levando a um balão aferido de 250 cc.. Adiciona-se água destilada em seguida até completar o volume, isto é, até a marca superior do frasco. Agita-se bem o conteúdo.

TITULAÇÃO: — Usando outra pipeta, tomam-se 25 cc. do líquido, correspondente a 1 cc. da amostra original, levando-os a um Erlemmeyer de boca larga. Dilua-se com uns 25 cc. de água e adicionem-se 4 gotas do indicador vermelho de metila; o conteúdo do Erlemmeyer toma coloração amarelada. Adiciona-se em seguida, de uma bureta, solução de ácido clorídrico ou ácido sulfúrico deci-normal. Neste ponto, toma-se nota da altura da coluna de ácido no interior da bureta, correspondendo pois, a diferença entre a coluna inicial e a final, aos centímetros cúbicos de ácido gastos para neutralizar o amônio do latex. Deve-se observar, que, na leitura do líquido contido na bureta, é o menisco inferior que deve prevalecer.

Cálculo: — Para calcular a percentagem de amônio contido na amostra original, basta aplicar a formula (21).

$$(21) \quad \text{NH} = \frac{0,17 \quad n \quad p \quad t \quad f}{3 \quad v}$$

f — fator de correção do ácido N/10 empregado.

n — número de cc. do ácido N/10 gastos.

p — número de cc. de latex tomados no balão aferido.

t — número de cc. do líquido tomado.

V — capacidade do balão em volume.

EXEMPLO: — 10 cc. de latex foram completados com água até o volume de 250 cc.. Dêste líquido, foram tomados 25 cc. que gastaram 3,2 cc. de ácido sulfurico deci-normal, com fator 0,9100. Qual será o conteúdo do amônio no latex?

SOLUÇÃO: —

$$n = 3,2$$

$$p = 10$$

$$t = 25 \quad \text{NH}_3 = \frac{0,17 \times 3,2 \times 10 \times 25 \times 0,9100}{250} = 0,495\%$$

$$v = 250$$

$$250$$

RESPOSTA: — 0,495 % de amônio.

Este resultado significa que há 0,495 partes em pêso de amônio contidos em 100 partes em volume de latex.

Deve-se levar em consideração, que o método acima, quando utilizado, em latex contendo além do amônio, pentaclorofenato de sódio (*), fornecerá para aqueles resultados mais altos. Isto será devido ao pentaclorofenato de sódio, que também reagirá com o ácido.

Não constitui isto inconveniente, pois a alcalinidade de 0,3%, calculada como NH_3 , será suficiente para manter o latex em perfeitas condições, caso contenha 0,3% de pentaclorofenato de sódio.

3 b) *Determinação das concentrações de amônio em solução.*

Evidentemente, o método mais exato e preciso é o alcalimétrico.

Para determinação exata de amônio em solução, pesar cerca de 10 grs. dessa num pesa-filtro com tampa esmerilhada.

Num Erlenmeyer de 800 cc., contendo cerca de 200 cc. de água e ácido sulfurico N/2 em quantidade suficiente para combinar-se com a amônia e sobrar um pequeno excesso (10 a 20 cc.), é introduzido o pesa-filtro.

O Erlenmeyer é fechado com uma rôlha e ligeiramente aquecido. Isto força a tampa do pesa-filtro a sair, combinando-se o amônio com o ácido.

(*) Santobrite ou Dowicide G.

Após a mistura estar bem homogênea e fria, o excesso de ácido é titulado com Hidroxido de sodio N/2, utilizando-se vermelho de metila como indicador.

Poderão ser, ainda obtidos resultados aproximados, porém suficientes para o fim em vista, aplicando-se o seguinte método:

Poucos cc. de amônia são colocados numa bureta; toma-se em seguida 1 cc. exatamente, num balão de vidro aferido de 250 cc. de capacidade. Completa-se o volume com água destilada e toma-se 25 cc. desta solução correspondes a 0,1 cc. da solução original em Erlenmeyer de boca larga. Dilue-se o conteúdo com um pouco de água, adicionam-se 4 gotas de indicador vermelho de metila e ácido clorídrico ou sulfúrico deci-normal gota a gota até que o líquido tome coloração rosada.

A formula (22) dá diretamente a percentagem de amônia.

EXEMPLO: 1 cc. de amônia diluído com água a 250 cc.; desta solução foram tomados 25 cc. e gastos 13,8 cc. de ácido sulfúrico N/10, como fator 1. Qual é a concentração da mesma?

SOLUÇÃO: —

$$n = 13,8$$

$$p = 1 \quad \% \text{ Am} = \frac{13,8 \times 250 \times 0,17 \times f}{t \times v} = 23,40$$

$$t = 25$$

$$v = 250$$

$$f = 1$$

RESPOSTA: — 23,46% de amônia, isto é, 23,46 gr. de amônio em 100 cc. de água.

3 c) *Determinação das concentrações de amônio em solução por meio de hidrômetros.*

Um método rápido e cômodo para determinação aproximada das concentrações de amônio consiste no emprego dos hidrômetros. O método quando aplicado com cuidado é suficientemente exato para o nosso fim.

Baseia-se em determinar a densidade do amônia ou a sua concentração em grãos Beaumé. Basta, pois, tomar-se certa quantidade de amônia numa proveta de vidro (fig. 12) e mergulhar o densímetro, com cuidado, evitando que o mesmo toque nas paredes da proveta. Basta em seguida, ler o nível do líquido.

Quanto a leitura correta do nível do líquido deve se tomar as mesmas precauções anteriormente citadas para a medida do D. R. C. de látices mediante lactômetros (III PARTE, cap. 1-b).

A tabela n.º 7 abaixo relaciona as leituras feitas em grãos Beaumé, com a densidade e percentagem de amônia correspondente.

TABELA — 7

Bé °	Densidade	% NH ₃	Bé °	Densidade	% NH ₃
10.00	1.0000	0.00	12.25	0.9842	3.73
10.25	0.9982	0.40	12.50	0.9825	4.16
10.50	0.9964	0.80	12.75	0.9807	4.59
10.75	0.9947	1.21	13.00	0.9790	5.02
11.00	0.9929	1.62	13.25	0.9773	5.45
11.25	0.9912	2.04	13.50	0.9756	5.88
11.50	0.9894	2.46	13.75	0.9739	6.31
11.75	0.9876	2.88	14.00	0.9722	6.74
12.00	0.9859	3.30	14.25	0.9705	7.17
14.50	0.9689	7.61	22.00	0.9211	21.60
14.75	0.9672	8.05	22.25	0.9211	22.08
15.00	0.9655	8.49	22.50	0.9180	22.56
15.25	0.9639	8.93	22.75	0.9165	23.04
15.50	0.9622	9.38	23.00	0.9150	23.52
15.75	0.9605	9.83	23.25	0.9135	24.01
16.00	0.9589	10.28	23.50	0.9121	24.50
16.25	0.9573	10.73	23.75	0.9106	24.99
16.50	0.9556	11.18	24.00	0.9091	25.48
16.75	0.9540	11.64	24.25	0.9076	25.97
17.00	0.9524	12.10	24.50	0.9061	26.46
17.25	0.9508	12.50	24.75	0.9047	26.95
17.50	0.9492	13.02	25.00	0.9032	27.44
17.75	0.9475	13.49	25.25	0.9018	27.93
18.00	0.9459	13.96	25.50	0.9003	28.42
18.25	0.9444	14.43	25.75	0.8989	28.91
18.50	0.9428	14.90	26.00	0.8974	29.40
18.75	0.9412	15.37	26.25	0.8960	29.89
19.00	0.9396	15.84	26.50	0.8946	30.38
19.25	0.9380	16.32	26.75	0.8931	30.87
19.50	0.9365	16.80	27.00	0.8917	31.36
19.75	0.9349	17.26	27.25	0.8903	31.85
20.00	0.9333	17.76	27.50	0.8889	32.34
20.25	0.9318	18.24	27.75	0.8875	32.83
20.50	0.9302	18.72	28.00	0.8861	33.32
20.75	0.9287	19.20	28.25	0.8847	33.81
21.00	0.9272	19.68	28.50	0.8833	34.30
21.25	0.9256	20.16	28.75	0.8819	34.79
21.50	0.9241	20.64	29.00	0.8805	35.28
21.75	0.9226	21.12			

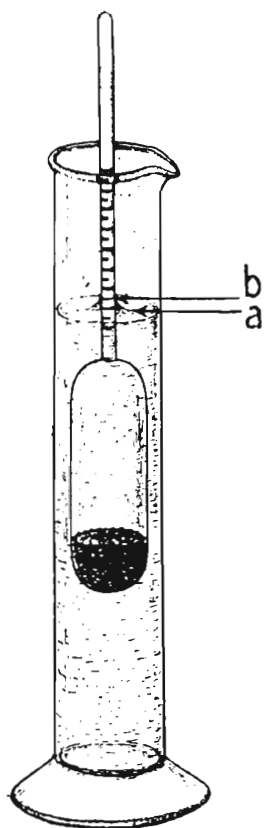


Fig. 12

EXEMPLO — Qual será a percentagem de amônia de uma solução que acusou 22º,5 Bé?

SOLUÇÃO: — A leitura da tabela, dá diretamente o valor de 22,56%.

Correção para temperatura.

E' importante, não perder de vista que a tabela acima só é valida para a temperatura das soluções de 15.56º C. (60º F.).

A temperatura nos climas equatoriais e tropicais é sempre bem mais elevada de modo que, há necessidade, em cada caso, de fazer-se uma correção.

Se se dispuzer de um termometro é conveniente, em primeiro lugar, medir a temperatura da solução, em seguida a sua densidade ou a concentração em grãos Bé; efetuar por fim a correção conveniente e a leitura. A tabela n. 8 indica as correções que devem ser feitas para cada grão centigrado de temperatura.

TABELA 8

Grão Bé.	Correção a ser feita por grão centigrado subtraindo as diversas constantes			
	22º C.	27º C.	32º C.	38º C.
14	0.020 Bé	0.022 Bé	0.024 Bé	0.026 Bé
16	0.026 "	0.028 "	0.030 "	0.032 "
18	0.031 "	0.033 "	0.035 "	0.037 "
20	0.037 "	0.038 "	0.040 "	0.042 "
22	0.043 "	0.045 "	0.047 "	—
26	0.057 "	0.059 "	—	—

Um exemplo elucidará como deve ser esta tabela empregada. Suponhamos que a leitura com um densímetro acusou a densidade de 0.9287, para solução de amônia, cuja temperatura foi de 28º C. Qual será a percentagem de amônia da mesma?

SOLUÇÃO: — A formula (23) permite transformar as densidades em valores correspondentes na escala Beaumé.

$$(22) \text{ Beaumé} = \frac{140}{\text{Dens.}} - 130$$

$$\text{Densidade} = 0.9287$$

$$\text{Logo: Beaumé} = \frac{140}{0.9287} - 130 = 20.75^\circ \text{ Bé.}$$

Podemos tomar, na tabela (8), com bastante aproximação a solução como tendo 20º Bé exatos e a temperatura de 27º C. O erro cometido será desprezível.

Deve subtrair-se, assim, 0.038º Bé, para cada grão centígrado, acima de 15.

Tem-se pois: — $20^\circ 75 - (28 - 15) \times 0.030$
 Beaumé a 28º C. = $20,75 - (28 - 15) \times 0,038 = 20.256^\circ \text{ Bé.}$
 20.256º Bé correspondem a 18,24% de amônia, tabela.
 (7).

4 a) *Coloração do creme ou do latex*

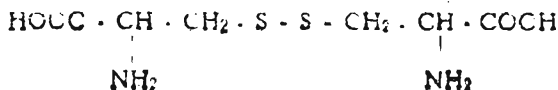
A coloração do creme ou do latex é um exame importante que deve ser levado na devida consideração.

Um creme ou latex de boa qualidade deve ter uma coloração alva como o leite. Colorações mais escuras, acinzentadas, são devidas principalmente à contaminação do creme amoniacal pelo cátion ferro.

Dentre os componentes quaternários do latex e do creme, destaca-se a cistina (*), proteína que em contacto da amônia decompõem-se, produzindo com o cation ferro sulfureto de ferro coloidal, que imprime coloração ao creme. Para evitar que isto aconteça, é necessário, pois, tomar todas as precauções afim de evitar contacto direto entre o creme e a chapas de ferro.

A coloração do latex ou creme é facilmente determinada em laboratório por meio de colorímetros especiais, sendo o mais freqüentemente empregado o Tintometro Lovibond (6). Outro método, na falta do Tintometro Lovibond consiste em preparar misturas em proporções variadas de óxido de titânio, sulfureto de cádmio e negro de fumo. Tais misturas são empregadas como coloração padrão para comparar com a dos látices ou creme (7).

(*) **Ácido di (alfa-amino-beta-thiopropionico).**



As misturas são feitas do seguinte modo:

Base	Oxido de titanio — 100
	Sulfureto de cadmio — 0,06

Padrão	Base	Negro de fumo
1	100	0
2	100	0,015
3	100	0,03
4	100	0,06
5	100	0,10
6	100	0,14
7	100	0,18
8	100	0,36
9	100	0,56

A mistura é aglomerada com silicato de sódio. Passa-se em seguida uma camada fina da mesma sobre uma lâmina de vidro, tendo-se assim, preparado um padrão de coloração fixa. Os padrões são em número de 9, conforme indicamos.

4 b) *Odor*

Outra importante qualidade de um bom creme ou latex é a de não possuir cheiro de matéria em putrefação. Em geral o mau cheiro no latex ou creme é mascarado pelo cheiro do amônio. Para evidenciar o mesmo, é necessário eliminar o amônio o que se consegue neutralizando com uma solução de ácido rico a 10%. Não será necessário frizar que um creme ou exibindo sinais de decomposição está inutilizado para parte das aplicações, devido exatamente a sua baixa qualidade.

4 c) *Estabilidade.*

Por estabilidade do latex ou do creme, se medida da capacidade de resistência à coação de forças mecânicas ou químicas.

Durante o transporte do latex ou os choques aos quais devem resistir se-

cidade de resistência, é função em primeiro plano da natureza dos constituintes do sôro que formam a camada protetora à miscela da borracha, em seguida, também das cargas elétricas da mesma, ambos os fatores sendo função, por sua vez, da quantidade, qualidade e modo como foram adicionados os preservativos. Em síntese, o latex não pode estar em fase de decomposição.

Um "test" bastante primitivo e com aproximação vaga, consiste em friccionar os dedos molhados em creme ou no latex. Em maior ou menor tempo de fricção se conseguirá um coágulo, dependendo da estabilidade do mesmo.

Um método mais apurado consiste em submeter-se o latex ou o creme a uma agitação violenta, mediante um agitador mecânico apropriado. A estabilidade neste caso é medida pelo tempo de agitação necessário para produzir um início de coagulação. Para este fim é largamente empregado um agitador de alta rotação do tipo Hamilton Beach (*).

O aparelho tipo Hamilton Beach gira com rotação aproximada de 14.000 por minuto. Para medir tal estabilidade procede-se da seguinte maneira: —

Passa-se certa quantidade de latex ou creme através de uma peneira bem fina, tomando-se uns 50 cc. do mesmo num copo apropriado. O copo é fixo ao aparelho de modo que a palheta de aço inoxidável fique submersa até uma distância de 1 centímetro do fundo. Põe-se o motor a funcionar e ao mesmo tempo, dispara-se o cronômetro. De 30 em 30 segundos, toma-se uma gota do conteúdo, colocando-a sobre uma placa de vidro, onde é examinada. Ao primeiro encontro de coágulos, o cronômetro é interrompido, fazendo-se a leitura do mesmo. O número de segundos de agitação necessária para provocar o aparecimento dos primeiros flocos de borracha é a medida da estabilidade mecânica do material submetido ao "test".

Queremos chamar a atenção para o fato de que a medida da estabilidade por meio deste aparelho é um tanto imprecisa devido à dificuldade em determinar com exatidão o aparecimento dos primeiros coágulos, ou seja, o controle do ponto

(*) Fabricado pela Hamilton Beach Co., Racine, Wisconsin, 21. S. A.
O aparelho tem o número — 33 —

final da operação. É usual repetir o processo, aproximando o quanto possível do ponto final exato, por tentativa. Muito mais fácil de ler o ponto final é a medida do que se tem chamado de "estabilidade química".

A medida da estabilidade química, é feita com um agitador de baixa rotação, de 600 a 2.000 revoluções por minuto, tendo-se previamente adicionado certa porção de óxido de zinco ao latex ou creme. Este foi o método padrão da London Advisory Committee (8).

Tal método, porém, não é aconselhado por vários autores.

O The Crude Rubber Committee apresenta um método baseado em agitador, com alta rotação, atingindo 17.550 revoluções por minuto. Não entraremos em maiores detalhes. Os interessados poderão procurar literatura conveniente. (9.)

A P Ê N D I C E

- (1) Com relação ao teor correto de amônia na preservação do latex ou creme deve-se mencionar o fato de que existem no latex ou creme fatores incontrollaveis, de maneira que, mui raramente pode dar-se o caso de, mesmo com 0,75% em NH₃, o produto ter coagulado. A maneira como o produto se acha acondicionado e, principalmente, a armazenagem do mesmo, é que determinam, em grande parte, a duração do mesmo em boas condições.
- (2) O Santobrite é de um modo geral inocuo. Na manufatura de certos artigos transparentes, todavia, por dupla decomposição com os sais coagulantes liberta o pentaclorofenol, que vai prejudicar a transparência do artigo, formando um "filme" leitoso. E' o caso de diversos artigos manufaturados pelo processo de imersão.
- (3) Sobre isto deve se fazer uma ressalva. O creme pode manter-se fluído durante anos inteiros, desde que esteja devida e corretamente preservado, dependendo das condições de armazenagem.

De um modo geral, evite-se guardar o produto em lugar abafado e quente. Evitar o quanto possivel a exposição dos recipientes com creme, à *ação direta do sol*, prática tão comumente observada com o produto nacional, em que dezenas de tambores de creme ficam expostos a chuva e sol durante semanas intieras, aguardando embarque.

Sôbre isto, vide a excelente publicação "*Proper preservation and storage of latex by Mc Gavack*", John (1946).

- (4) E' preferível padronizar o creme diluindo-o se necessário, com água potável. As águas com abundância de sais alcalino-terrosos (águas duras), devem ser evitadas por baixarem a estabilidade do creme. A prática de diluir o creme com latex normal, quando muito, é apenas tolerável desde que o creme é um material purificado com baixo teor em proteína e outras substâncias que acompanham o sôro. Pela adição de latex, o teor destes compostos estranhos fica elevado em detrimento da qualidade do creme que, além disso nestas condições, é muito mais suscetível de sofrer fermentação. A diferença entre D. R. C. e Sólidos totais para creme varia entre 1 e 1,5; tal diferença para latex normal é de 3 a 3,5.

BIBLIOGRAFIA

- (1 e 4) — Latex in Industry By Royce J. Noble. (1936) pgs. 42 e 38.
- (2 e 5) — Latex its occurrence, collection, properties and technical applications by Ernest A. Hauser (1930) pgs. 55 e 70.
- (3) — A Hemicelulose das sementes de *Hymenaea parvifolia* Huber e seu emprego na cremagem do latex de seringueira. Walter B. Mors, Boletim Técnico do I. A. N. n.º 6 (1946, abril), pag. 7 e seguintes.
- (6, 7 e 8) — Transactions — Institution of the Rubber Industry. London vol. XII n.º 5, pags. 376, 379 e 380.
- (9) — Rubber Chemistry and Technology, vol. XIV n. 2. (1941) pgs. 290 e seguintes.
- (10) — The Concentration of Latex by Centrifugal Machines (John J. H. Piddlesden). The Rubber Research Institute of Malaya Communication 250. Vol. 9, 1939.